Til
Sund & Bælt Holding A/S

Dokumenttype
Miljøfaglig baggrundsrapport

Dato
Januar 2022

FORUNDERSØGELSE AF EN KATTEGATFORBINDELSE, KYST-KYST

MILJØUNDERSØGELSER - VEJ



RAMBØLL Bright ideas. Sustainable change.

FORUNDERSØGELSE AF EN KATTEGATFORBINDELSE, KYST-KYST MILJØUNDERSØGELSER - VEJ

Projektnavn	**FORUNDERSØGELSE TIL KATTEGATFORBINDELSE KYST-KYST**
Projektnr.	**1100041633**
Modtager	**Sund & Bælt Holding A/S**
Dokumenttype	**Rapport**
Version	**8.0**
Dato	**20-01-2022**
Udarbejdet af	**TIRK, MAJH, MJK, ULZE, OG, SJN, CAMR, JRV, MSTB, MIRS, MTKI, FEKH**
Kontrolleret af	**TIRK, MAJH**
Godkendt af	**MIBR**
Beskrivelse	**Miljøfaglig baggrundsrapport for vej**

Rambøll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 København S

T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
https://dk.ramboll.com

Rambøll Danmark A/S
CVR NR. 35128417

Medlem af FRI

INDHOLD

1.	**Sammenfatning**	**5**
1.1	Baggrund for forundersøgelsen	5
1.2	Formål med forundersøgelsen	5
1.3	Justering af løsningsmodeller - 1. prioriteringsfase	5
1.4	Afgrænsning	10
1.5	Prioritering af løsningsmodeller	10
1.6	Beskrivelse af delprojektområdet Samsø	11
2.	**Indledning**	**34**
2.1	Formål med forundersøgelsen	34
2.2	Miljøfaglig baggrundsrapport	34
3.	**Undersøgte løsningsmodeller og metode for indledende justeringer**	**36**
3.1	Justering af løsningsmodeller - 1. prioriteringsfase	36
3.2	Løsningsmodeller som indgår i den miljøfaglige baggrundsrapport - 2. prioriteringsfase	41
4.	**Metodebeskrivelse for den miljøfaglige baggrundsrapport**	**47**
4.1	GIS-Multiparameteranalyse	47
4.2	Afgrænsning og grænseflade	47
4.3	Miljøkortlægning	51
4.4	Miljøvurderingsmetode	51
5.	**Information om det planlagte projekt**	**57**
5.1	Landanlæg, der indgår i løsningsmodellerne	57
5.2	Marine anlæg der indgår i løsningsmodellerne	58
5.3	Kilder til påvirkninger	64
5.4	Opsummering	84
6.	**Typiske påvirkninger fra anlægsprojekter**	**87**
6.1	Terrestriske forhold	87
6.2	Marine forhold	98
7.	**Natura 2000-vurdering**	**127**
7.1	Kilder til påvirkninger	127
7.2	Typiske påvirkninger af Natura 2000-områder	130
7.3	Indledende justering af løsningsmodeller	131
7.4	Indledende screening	133
7.5	Opdateret udpegningsgrundlag	134
7.6	Natura 2000-område N166, Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord.	135

7.7	Natura 2000-område N198, Hatter Barn	151
7.8	Natura 2000-område N55, Stavns Fjord, Samsø Øster flak og Nordby Hede	154
7.9	Natura 2000-område N56, Horsens Fjord, havet øst for og Endelave	159
7.10	Sammenfatning af løsningsmodellernes virkninger på Natura 2000-områder	197
8.	**Havstrategidirektivet**	**210**
9.	**Miljøvurdering af løsningsmodeller for KKØ**	**215**
9.1	Indledende justering af løsningsmodeller	215
9.2	Introduktion til projektområdet øst for Samsø	218
9.3	Introduktion til KKØ-løsningsmodeller	227
9.4	Miljøvurdering og resultater af GIS-multiparameteranalyse for KKØ	228
9.5	KKØ 1.1 hængebro	231
9.6	KKØ 2.1 hængebro	254
9.7	KKØ 2.1 sænketunnel	277
9.8	KKØ 2.2 hængebro	299
9.9	KKØ 2.3 hængebro	321
9.10	KKØ 2.4 hængebro	342
9.11	KKØ 2.5 boret tunnel/lavbro	363
9.12	KKØ 3.1 skråstagsbro	386
9.13	KKØ 3.1 sænketunnel/lavbro	410
9.14	KKØ 3.2 boret tunnel/lavbro	434
9.15	KKØ 3.3 sænketunnel/lavbro	458
9.16	KKØ 3.4 boret tunnel/lavbro	476
9.17	KKØ 4.1 boret tunnel	496
9.18	KKØ 4.1 boret tunnel/lavbro	509
9.19	KKØ 4.3 sænketunnel/lavbro	532
10.	**Miljøvurdering af løsningsmodeller for Samsø (KSA)**	**553**
10.1	Indledende justering af løsningsmodeller	553
10.2	Introduktion til projektområdet på Samsø	556
10.3	Introduktion til KSA-løsningsmodeller	561
10.4	Miljøvurdering og resultater af GIS-Multiparameteranalyse for KSA	562
10.5	KSA 1 – Besser - Onsbjerg Nord	564
10.6	KSA 2 Hjalmarsgård – Onsbjerg Syd	577
10.7	KSA 3 Hjalmarsgård – Kolby Kås	592
10.8	KSA 4 Vesborg Fyr – Onsbjerg Syd	605
10.9	KSA 5 Vesborg Fyr – Kolby Kås	618
10.10	KSA 6 Hjalmarsgård – Onsbjerg Syd	628
10.11	KSA 7 Hjalmarsgård - Fogedmark	641
10.12	KSA 8 Hjalmarsgård – Fogedmark	656
11.	**Miljøvurdering af løsningsmodeller for KKV**	**669**
11.1	Indledende justering af løsningsmodeller	669
11.2	Introduktion til projektområdet vest for Samsø	672
11.3	Introduktion til KKV-løsningsmodeller	681
11.4	Miljøvurdering og resultater af GIS-multiparameteranalyse for KKV	682
11.5	KKV 1.1 sænketunnel/lavbro	684

11.6	KKV 1.2 sænketunnel/lavbro	708
11.7	KKV 2.1 højbro/lavbro	731
11.8	KKV 2.2 højbro/lavbro	752
11.9	KKV 2.3 højbro/lavbro	775
11.10	KKV 3.1 højbro/lavbro	798
11.11	KKV 3.2 højbro/lavbro	821
11.12	KKV 3.4 højbro/lavbro	846
11.13	KKV 3.5 boret tunnel	869
12.	**Justering og prioritering af løsningsmodeller**	**880**
12.1	Justering af løsningsmodeller	880
12.2	Prioritering af løsningsmodeller	891
13.	**Den videre proces for miljø**	**973**
13.1	Natura 2000	973
13.2	Miljøemner	974
14.	**Referencer**	**976**
Kortbilag		**983**
Appendix:	**Løsningsmodel - KKØ 4.3 skråstagsbro**	**984**

MEDFØLGENDE BAGGRUNDSDOKUMENTER

Høringssvar:

Bilag 1: Høringssvar fra forsvaret, Samsø kommune og Region Midtjylland samt Slots- og Kulturstyrelsen.

Bilag 2: Museum Vestsjælland Arkæologi (2020). Redegørelse og udtalelse jf. museumslovens §23 til samlet 146 km2 landbaserede planlægningskorridorer for Kattegatforbindelse. MVE4134.

Bilag 3: Vikingeskibsmuseet & Moesgård Museum (2020). Kattegatforbindelsen – udvidet Arkivalsk Kontrol. VIR j.nr. 2925, FHM j.nr. 6176, SLKS j.nr. 19/10741.

Bilag 4: Moesgaard Museum (2020). Analyse med kortlægning og vurdering af påvirkninger på den arkæologiske kulturarv ved anlæggelse af Kattegatforbindelsen – indeholdende landarealer i Østjylland og på Samsø under Moesgaard Museums ansvarsområde.

Notater:

Bilag 5: Rambøll (2021). Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. GIS-multiparameter – metode og forudsætninger.

Bilag 6: Rambøll (2020). Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Forudsætningsnotat.

Bilag 7: Rambøll (2020). Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Metode til identifikation af særligt betydningsfulde områder.

Bilag 8: Rambøll (2020). Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Identifikation af særligt betydningsfulde områder.

Bilag 9: Ramboll (2021). Forundersøgelser for Kattegatforbindelsen. Hydrografisk modellering.

Bilag 10: Rambøll (2020). Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Modellering af undervandsstøj.

Bilag 11: Rambøll (2020). Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Modellering af støj i driftsfasen.

Bilag 12: Rambøll (2020). Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Prioriteringsrapport - Miljø.

Bilag 13: Ramboll (2020). Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Vurdering af påvirkning af erhvervsfiskeri.

Bilag 14: Ramboll (2021). Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Vurdering af påvirkning af rekreativ sejlads.

Bilag 15: Ramboll (2020). Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Vurdering af påvirkning af erhvervssejlads.

Bilag 16: Rambøll (2020). Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Besigtigelsesnotat Samsø d. 17/6 2020.

Bilag 17: Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, Sund & Bælt og Vejdirektoratet (2020). Grænsefladenotat for de to miljøfaglige delprojekter.

1. SAMMENFATNING

Med finansloven for 2019 blev det besluttet at gennemføre en forundersøgelse for en fast forbindelse over Kattegat. Analysen forventes afsluttet ultimo 2021. Der skal gennemføres en forundersøgelse for både en ren vejforbindelse (4+0) og en kombineret vej- og jernbaneforbindelse over Kattegat (4+2). Denne rapport angår den rene vejforbindelse.

1.1 Baggrund for forundersøgelsen

Der har de senere år været gennemført en række overordnede analyser af perspektiverne ved at anlægge en fast forbindelse over Kattegat. I december 2018 offentliggjorde Vejdirektoratet i samarbejde med Sund & Bælt og Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen en strategisk analyse af effekter og konsekvenser ved projektet. Resultaterne af analysen viste, at en Kattegatforbindelse vil kunne binde Øst- og Vestdanmark bedre sammen trafikalt med store rejsetidsbesparelser for både bilister og togpassagerer.

Kattegatforbindelsen blev undersøgt på et helt overordnet screeningsniveau. I undersøgelsen blev der taget udgangspunkt i en vej- og jernbanekorridor fra Røsnæs på Vestsjælland via Samsø til Hou i Østjylland. Der blev ikke foretaget egentlige vurderinger af de miljømæssige konsekvenser ved at etablere forbindelsen.

1.2 Formål med forundersøgelsen

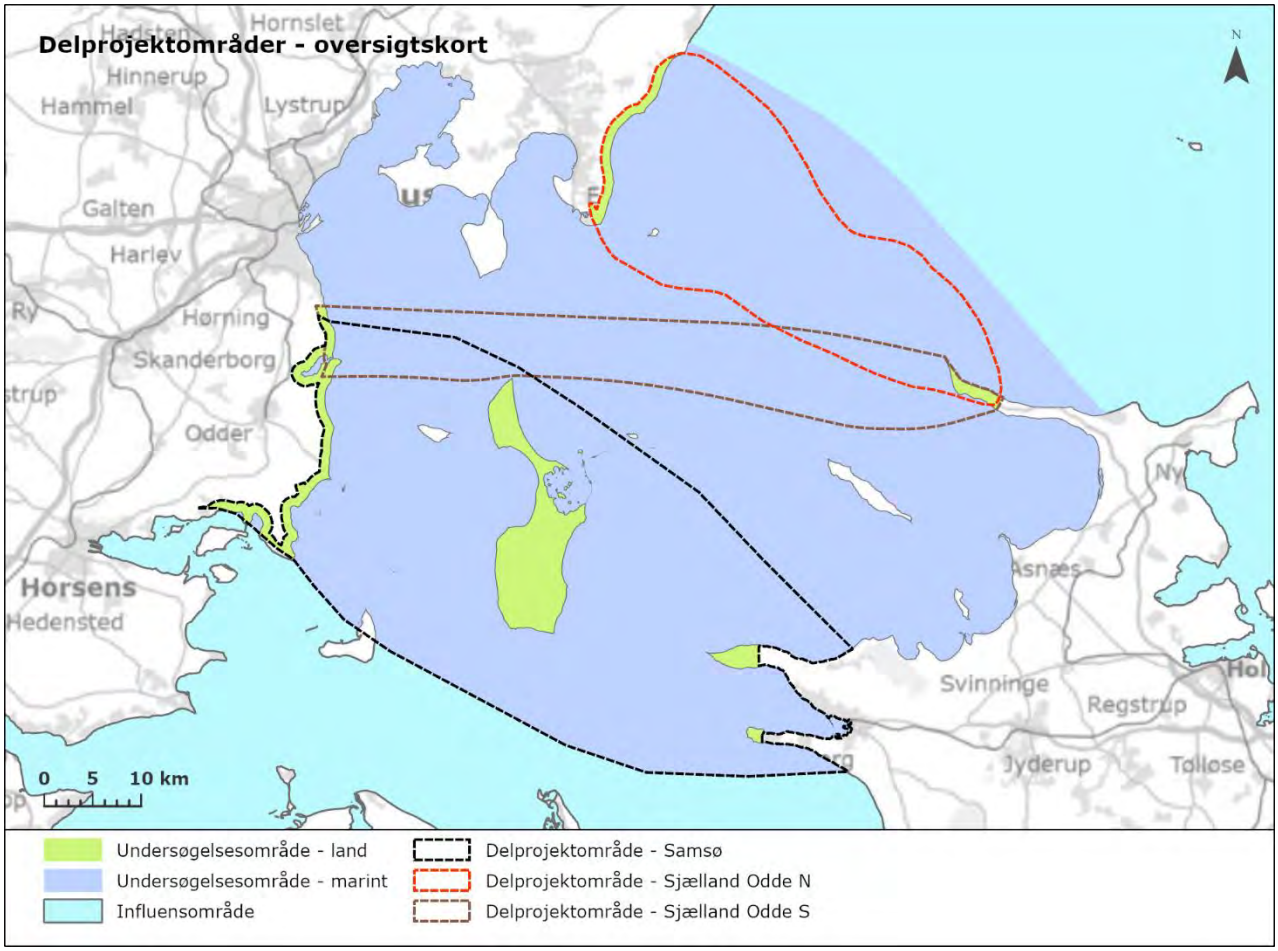
Formålet med forundersøgelsen er at tilvejebringe et bedre grundlag for en politisk drøftelse og eventuelt en principbeslutning om projektets videre forløb, herunder forhold om anlægsøkonomi, finansiering, organisering, trafik, miljø, anlægsteknik, samfundsøkonomi mv.

Analysen er grebet således an, at der indledningsvist er gennemført en screening af et meget stort antal løsningsmodeller for en fast forbindelse over Kattegat for både en vejforbindelse og en kombineret vej- og jernbaneforbindelse på land på hhv. Sjælland og i Jylland ("Landanlæg") og til havs inklusive ilandføringszoner ("Kyst-kyst"). På baggrund af en række emner prioriteres herefter de løsningsmodeller, der med baggrund i forundersøgelsens indhold og detaljeringsniveau samlet set vurderes at være realiserbare. Vurderingerne baseres på analyser af anlægstekniske, natur- og miljømæssige og sikkerhedsmæssige forhold samt økonomi. Endeligt peges blandt de tilbageværende realiserbare løsninger på, hvilke løsninger der, på dette stadie af projektet, vurderes at have flest fordele og dermed samlet set fremstår mest attraktive at arbejde videre med.

Nærværende baggrundsrapport vedrørende miljø bidrager til den samlede forundersøgelse af en Kattegatforbindelse. Rapporten indeholder i forhold til en række udvalgte miljøemner en vurdering af de miljømæssige påvirkninger fra de forskellige løsningsmodeller for kyst-kyst-delen, som er tilbage efter 1. prioriteringsfase, jf. afsnit 3.1.

1.3 Justering af løsningsmodeller - 1. prioriteringsfase

I forbindelse med 1. prioriteringsfase har Rambøll for Sund & Bælt foretaget en miljømæssig vurdering af dels løsningsmodellerne fra de indledende linjeføringsovervejelser [1], en række nye løsningsmodeller for Samsø-delprojektområdet samt en række løsningsmodeller inden for to delprojektområder mellem Sjællands Odde og henholdsvis Djursland og området ved Fløjstrup. Delprojektområderne ses i Figur 3-1. I Tabel 3-1 ses en oversigt over de 40 løsningsmodeller, der har været inkluderet i de indledende miljøvurderinger i 1. prioriteringsfase, og hvilke løsningsmodeller, der er arbejdet videre med i 2. prioriteringsfase.



Figur 1-1 Oversigtskort over Kattegatprojektets delprojektområder og undersøgelsesområder.

Med henblik på hurtigst muligt at kunne identificere de områder, hvor placering af en Kattegatforbindelse vil være særligt problematisk, er der udviklet en metode (afsnit 3.1), hvormed åbenlyst uegnede områder indledningsvist er fravalgt. Fravalgte områder betegnes samlet "*særligt betydningsfulde områder*" (Figur 3-2). Analysen af særligt betydningsfulde områder er en del af 1. prioriteringsfase og er dermed gennemført, forud for miljøvurderingerne af de realiserbare løsningsmodeller, som gennemføres i denne baggrundsrapport.

Den indledningsvise fravælgelse af særligt betydningsfulde områder har betydet, at de mere detaljerede miljøvurderinger udelukkende er gennemført for de løsningsmodeller, der med baggrund i 1. prioriteringsfase umiddelbart vurderedes realiserbare.

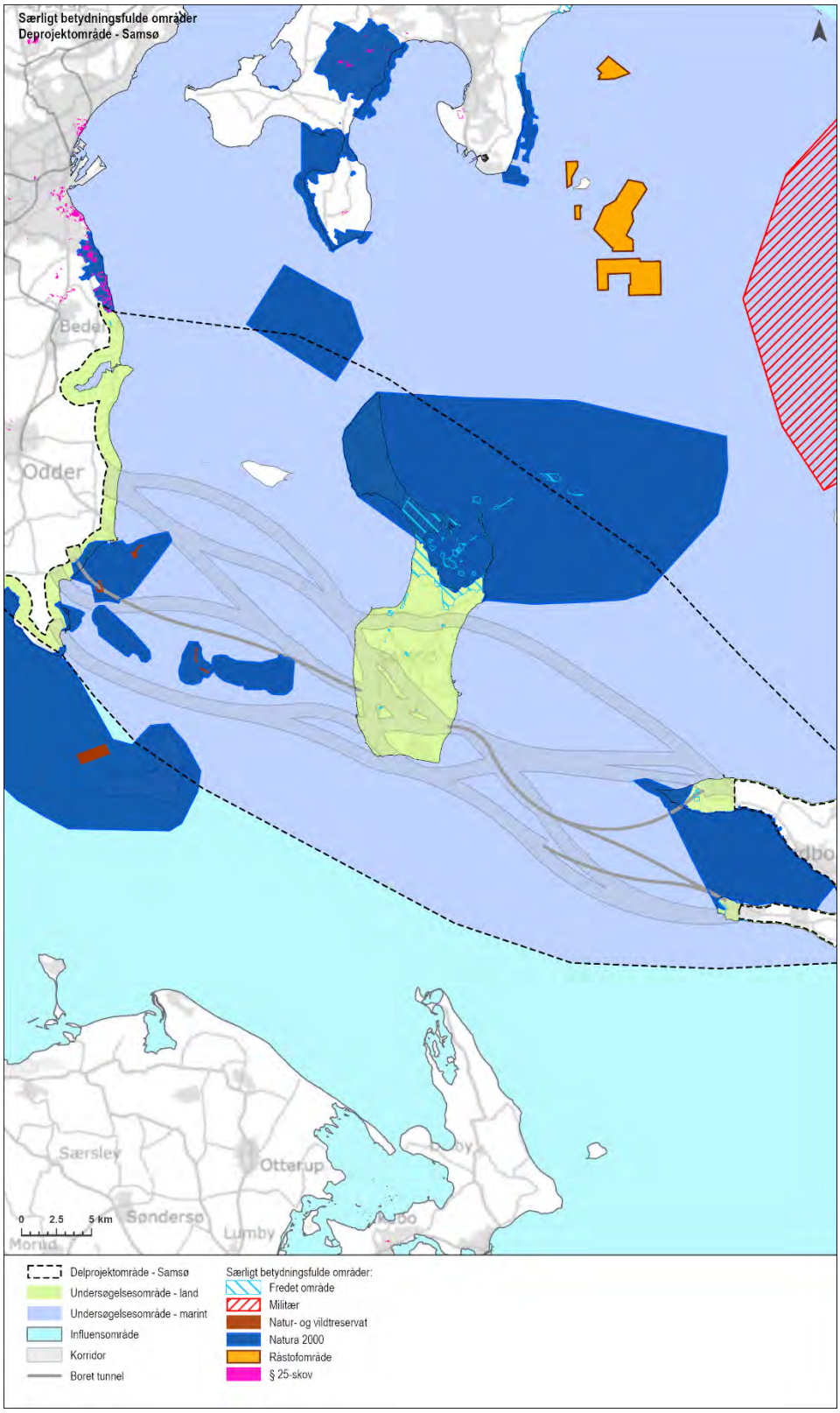
Det er forekomster af nedenstående miljøemner, der indgår i vurderingen af, om et areal identificeres som et særligt betydningsfuldt område. Det skal understreges, at langt fra alle forekomster af de nævnte miljøemner er identificeret som særligt betydningsfulde:

- Kortlagte habitatnaturtyper i Natura 2000-områder

- Militærområder og råstofområder
- Fredninger jf. naturbeskyttelseslovens § 50
- § 3-områder jf. naturbeskyttelseslovens § 3
- Skov
- Natur- og vildtreservater

Der er udarbejdet en rapport på baggrund af analysen, som indeholder resultaterne af identifikationen af særligt betydningsfulde områder [2]. Som et eksempel er alle forekomster af kortlagte, prioriterede habitatnaturtyper i Natura 2000-områder identificeret som *særligt betydningsfulde områder*. Ligeledes er bl.a. områder med stor tæthed af ikke-prioriterede habitatnaturtyper samt fredninger, hvor anlæg af en Kattegatforbindelse er i strid med fredningens formål, identificeret som *særligt betydningsfulde områder.*

Hvor der i 1. prioriteringsfase er identificeret miljøforhold, som vurderes at medføre uacceptabel eller stor risiko for at kunne forårsage en sandsynlig væsentlig påvirkning, er bredden af relevante korridorer så vidt muligt indsnævret, eller linjeføringen er justeret. Korridoren er i visse tilfælde udvidet, hvor det er vurderet nødvendigt for at undgå eller minimere risikoen for en sandsynlig væsentlig miljøpåvirkning. I 1. prioriteringsfase er denne tilpasning alene foretaget på baggrund af særligt betydningsfulde områder og på det daværende grundlag en vurdering af risiko for skade på Natura 2000-områder. Et væsentligt udfald af 1. prioriteringsrunde har desuden været, at alle Sjællands Odde-løsningerne samlet set blev vurderet som ikke-realiserbare. Beslutningen om, at der ikke skal arbejdes videre med Sjællands Odde-løsninger i de miljøfaglige baggrundsrapporter er baseret på skibstrafiksikkerhed, samfundsøkonomi og miljø [3]. Således arbejdes der i 2. prioriteringsfase alene videre med løsningsmodeller placeret inden for delprojektområde Samsø (Figur 3-1 og Figur 3-2).



Figur 1-2 Særligt betydningsfulde områder.

Tabel 1-1 Vurderede løsningsmodeller og løsningsmodeller, der arbejdes videre med i 2. prioriteringsfase. Løsningsmodeller markeret med kursiv er fravalgt i forbindelse med 1. prioriteringsfase.

KKN Kyst-Kyst Nord (Sjællands Odde)	KKØ Delområde øst for Samsø	KSA Delområde på Samsø	KKV Delområde vest for Samsø
KKN 2.1 (skråstagsbro)	KKØ 1.1 (hængebro)	KSA 1	KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro)
KKN 2.1 (tunnel/lavbro)	KKØ 2.1 (hængebro)	KSA 2	KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)
KKN 2.2 (tunnel/lavbro)	KKØ 2.1 (sænketunnel)	KSA 3	KKV 2.1 (højbro/lavbro)
KKN 1.1 (skråstagsbro)	KKØ 2.2 (hængebro)	KSA 4	KKV 2.2 (højbro/lavbro)
KKN 1.2 (sænketunnel/højbro)	KKØ 2.3 (hængebro)	KSA 5	KKV 2.3 (højbro/lavbro)
KKN 1.2 (skråstagsbro)	KKØ 2.4 (hængebro	KSA 6	KKV 3.1 (højbro/lavbro)
KKN 1.3 (sænketunnel/højbro)	KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro)	KSA 7	KKV 3.2 (højbro/lavbro)
KKN 1.4 (sænketunnel/højbro)	KKØ 3.1 (skråstagsbro)	KSA 8	KKV 3.4 (højbro/lavbro)
KKN 1.4 (skråstagsbro)	KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)		KKV 3.5 (boret tunnel)
KKN 1.5 (boret tunnel/højbro)	KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)		
	KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)		
	KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro)		
	KKØ 4.1 (boret tunnel)		
	*KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro)		
	*KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)		

* Løsningsmodellen indgik ikke i 1. prioriteringsfase men indgår i 2. prioriteringsfase.

I nærværende rapport tages der udgangspunkt i de dele af projektet, som det med en vis sikkerhed er muligt at vurdere de afledte påvirkninger af på baggrund af det vidensgrundlag, der foreligger til brug for denne forundersøgelse. Der er i forbindelse med forundersøgelsen primært foretaget miljøvurderinger med udgangspunkt i projektets permanente påvirkninger fra det blivende anlæg. Som led i forundersøgelsen er der dog yderligere foretaget miljøvurderinger på baggrund af udvalgte dele af projektets midlertidige påvirkninger i anlægsfasen. Ønsket om vurdering af udvalgte påvirkninger fra projektet i anlægsfasen er særligt motiveret af at afdække, om nogen af løsningsmodellerne kan risikere at give anledning til væsentlige påvirkninger, herunder mulig væsentlig påvirkning af udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder. På grund af den særligt restriktive beskyttelse af disse områder er det vigtigt at få identificeret risiko for væsentlig påvirkning på Natura 2000-områderne så tidligt som muligt. På den baggrund er det prioriteret som led i forundersøgelsen at gennemføre et relativt omfattende modelarbejde, der i så stort omfang, som forundersøgelsen tillader, muliggør identifikation af risikoen for væsentlige påvirkninger af Natura 2000-områderne. Der er således gennemført sedimentspildsmodelleringer for udvalgte løsningsmodeller og modelleringer for undervandsstøj i anlægsfasen samt analyser af blokeringseffekter (vandgennemstrømningen) af de permanente tekniske anlæg. Desuden er der udført modelkørsler for luftbåren støj med og uden afværgetiltag i driftsfasen, idet der er erfaring for, at særligt permanente støjpåvirkninger allerede på et tidligt stadie har stort offentlig og politisk interesse.

For at sikre en overskuelig gennemgang af løsningsmodeller er det samlede projektområdet opdelt i en række delområder. KKØ-, KSA- og KKV-løsning, samt tilhørende landanlæg i henholdsvis Jylland og Sjælland, jf. [4]. Analysen af de sidstnævnte områder gennemføres af Vejdirektoratet- og Trafik-,

Bygge- og Boligstyrelsen. I nærværende baggrundsrapport gennemføres der således separate miljøvurderinger for delområder af en samlet Kattegatforbindelse, og det vides ikke ved udarbejdelse af rapporten, hvilke løsningsmodeller der i sidste ende vil blive kombineret. Der gennemføres derfor en vurdering af de potentielle påvirkninger for samtlige løsningsmodeller.

1.4 Afgrænsning

Forud for den miljøfaglige baggrundsrapport (nærværende rapport) er der udarbejdet en afgrænsning af, hvilke miljøemner, der henset til tid, økonomi og detaljeringsniveau, er vurderet mulige at miljøvurdere på forundersøgelsesniveau. Der er i afgrænsningen taget udgangspunkt i miljøemner, der normalt behandles for store infrastrukturprojekter i forbindelse med miljøvurderinger. I denne rapport er miljøemner behandlet på to detaljeringsniveauer, et overordnet niveau og et mere detaljeret niveau.

Detaljeringsgraden markeres som +miljøemne, i de tilfælde hvor miljøemnet behandles på et overordnet niveau (kvantitativt niveau), eller et ++miljøemne, hvor behandlingen sker på et detaljeret niveau (kvalitativt niveau).

For + miljøemner foretages på dette stadie af projektet ingen vurdering af påvirkningens væsentlighed. Der foretages i stedet i første omgang en kortlægning af forekomsten af miljøemnet inden for korridorerne for alle løsningsmodeller. Hvis kortlægningen viser, at miljøemnet påvirkes, er der foretaget en vurdering af, om påvirkning kan undgås ved justering af linjeføringens forløb. Udvalgte dele af +miljøemnerne er derudover behandlet mere indgående i baggrundsrapporter. Det er således udarbejdet baggrundsrapporter for erhvervssejlads, erhvervsfiskeri og rekreativ sejlads. For udvalgte +miljøemner er der også foretaget supplerende myndighedshøringer, hvor dette er vurderet særligt hensigtsmæssigt. Dette gælder arkæologiske interesser, som tager afsæt i udvidede arkivalske kontroller fra relevante museer. Derudover er der i forhold til udvalgte +miljøemner foretaget myndighedshøringer med henblik på at afdække specifikke påvirkninger fra de enkelte løsningsmodeller.

For ++miljøemner har der først og fremmest være fokus på at identificere sandsynlige væsentlige påvirkninger, der kan opstå i forbindelse med anlæg af en Kattegatforbindelse. ++miljøemnerne er valgt ud fra en samlet vurdering af dels, hvad der i forbindelse med det endelige projekt har størst potentiale til at udløse væsentlige miljøpåvirkninger og dels, hvad der er grundlag for at foretage af vurderinger på dette tidspunkt af projektet, hvor der mangler et detailprojekt at miljøvurdere på baggrund af. Vurderingerne er som udgangspunkt gennemført uden afværgetiltag, projekttilpasninger og lignende. Hvor det vurderes, at påvirkningerne er eller kan være væsentlige, beskrives mulige projekttilpasninger eller afværgetiltag og deres forventede effekter.

1.5 Prioritering af løsningsmodeller

Resultatet af miljøvurderingen udmøntes i en prioritering af alle løsningsmodellerne på baggrund af den forventede miljøpåvirkning af henholdsvis Natura 2000-områder og ++miljøemner. Desuden er der skelet til antallet af linjeføringskonflikter for de miljøemner, som er medtaget på et mere overordnet og kvantitativt niveau (+miljøemner). I forhold til +miljøemnerne er grundlaget for spinkelt til, at resultaterne kan indgå med fuld vægt på dette stadie.

Det skal understreges, at prioriteringen ikke skal forstås som en fuldt dækkende opsummering af de konklusioner, der er gjort for hver løsningsmodel. Prioriteringen er foretaget ud fra et ønske om at afspejle de miljømæssige vurderinger, der er foretaget for hver løsningsmodel *inklusive* nogen indlagte forsætninger og udvalgte forslag til projekttilpasninger og afværgetiltag. Det fremgår af kapitel 12 hvilke forudsætninger, projekttilpasninger og afværgetiltag, der er lagt til grund ved prioriteringen. Derudover

skal det tilføjes, at de justeringer af linjeføringerne inden for korridorerne, som er foreslået gennemført i kap. 12, også er lagt til grund ved prioriteringen.

På baggrund af de mange forskellige faktorer, som er lagt til grund, er den samlede miljømæssige prioritering udtryk for et kvalificeret skøn på det aktuelle vidensgrundlag. Såfremt de nævnte projekttilpasninger, afværge- og/eller kompensationstiltag i en senere fase af en Kattegatforbindelse-undersøgelse identificeres som ikke-realiserbare, eller at forudsatte tiltag ikke virker efter hensigten, vil den samlede prioritering ikke nødvendigvis ende, som den er præsenteret i denne rapport.

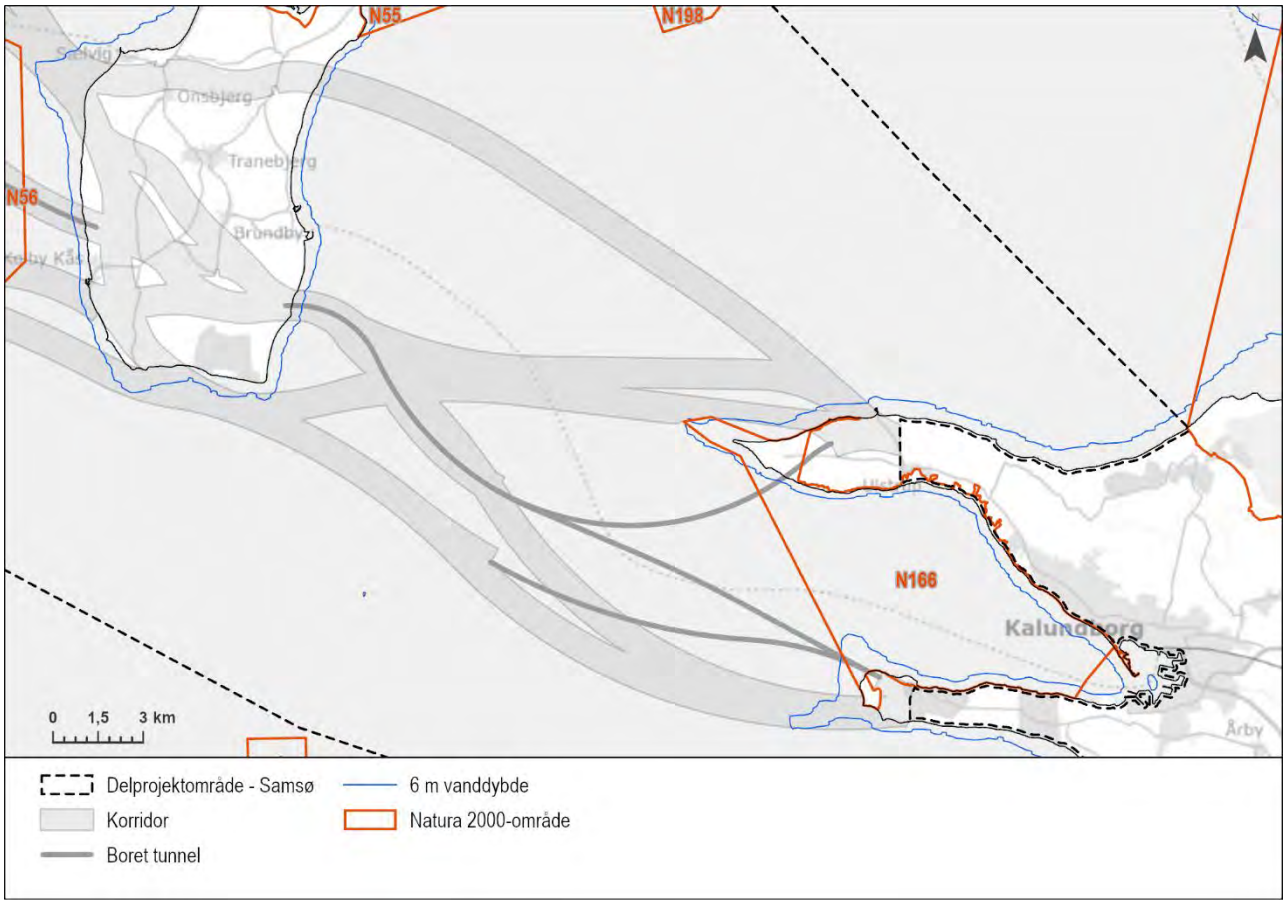
1.6 Beskrivelse af delprojektområdet Samsø

Inden for delprojektområde Samsø er Kyst-kyst delen af forbindelsen delt op i følgende delområder:

- Delområde øst for Samsø (herefter kaldt KKØ), som omfatter mulige ilandføringszoner på Sjælland og på Samsø samt det marine område mellem disse landområder (se afsnit 1.6.1);
- Delområde på Samsø (herefter kaldt KSA), som omfatter landområdet på øen (se afsnit 1.6.2); og
- Delområde vest for Samsø (herefter kaldt KKV), som omfatter mulige ilandføringszoner på Samsø og i Jylland samt det marine område mellem disse landområder (se afsnit 1.6.3).

1.6.1 Delområde KKØ

Delområdet KKØ fremgår af Figur 9-2 og er især karakteriseret ved tilstedeværelsen af Natura 2000-område N166, "Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord", som består af EF-habitatområde H195. Natura 2000-området dækker hele Kalundborg Fjord samt spidsen af Røsnæs og Asnæs, og flere løsningsmodeller krydser små dele af området på korte strækninger. Området er udpeget for en række marine og terrestriske habitatnaturtyper og habitatarter, herunder marsvin og spættet sæl.



Figur 1-3 Delområde KKØ. Figuren viser korridorer for løsninger, nærliggende Natura 2000-områder og konturlinjen for 6 m vanddybde[1].

Områdebeskrivelse – Sjælland

Røsnæs er en langstrakt halvø (odde), der karakteriseres af en bred, bølgende og højtliggende randmoræne, der falder fra kote 60 ned mod høje kystklinter mellem to afgrænsende vande – Kalundborg Fjord og Sejerø Bugten. Inden for delområdet, som hører under kyst-kyst, findes de to mindre byer Nyby og Bjørnstrup samt et sommerhusområde. Landskabet anvendes primært til jordbrug, og der er enkelte store landbrugsejendomme og mange spredte mindre ejendomme. Lyspåvirkningen på Røsnæs er meget begrænset, og området anses derfor som meget sårbare over for påvirkning fra nye lyskilder.

Inden for delområdet på Røsnæs er den beskyttede natur domineret af de store, sammenhængende overdrevsarealer på spidsen af Røsnæs og langs kysterne, som er beliggende inden for Natura 2000-område N166. Inden for den terrestriske del af Natura 2000-området forekommer der langs kysterne bl.a. strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe, kalkoverdrev og surt overdrev. Langs Røsnæs' sydkyst, hvor ingen af korridorerne er placeret, findes naturtypen strandvold med flerårige planter (1220). På nord- og sydsiden af Røsnæs forekommer en mosaik af naturtypen kystklint/klippe (1230) og kalkoverdrev (6210). Kalkoverdrev findes primært på Røsnæs' sydlige skrænter, hvor ingen af

[1] 6 m er vanddybden, hvor der anlægsteknisk stilles krav om afgravning af havbunden.

korridorerne er placeret. Uden for Natura 2000-området ligger en fredskov midt på halvøen og derudover forekommer den beskyttede natur overvejende som mindre arealer, der ligger isoleret i landbrugslandet. Spidsen af Røsnæs rummer de største naturværdier, og her er der stort potentiale for forekomst af rødlistede arter. Ingen af korridorerne er placeret med afsæt på spidsen af Røsnæs.

Asnæs er en smal, langstrakt halvø (odde), der karakteriseres af en jævnt bølgende moræneflade med lange kig, som afgrænses mellem to vande - Kalundborg Fjord og Jammerland Bugt. Lyspåvirkningen på Asnæs er meget begrænset, og området anses derfor som meget sårbare over for påvirkning fra nye lyskilder.

Inden for delområdet på Asnæs er den beskyttede natur domineret af Asnæs Dyrehave, hvor der forekommer store sammenhængende områder med eng, overdrev og fredskov. Asnæs Dyrehave er desuden fredet og er beliggende inden for Natura 2000-område N166. Yderst på Asnæs er naturtyperne strandeng (1330) og kalkoverdrev (6210) registreret – alle løsningsmodeller er justeret uden om disse områder. Uden for Natura 2000-området forekommer der ingen beskyttede naturområder inden for delområdet. Asnæs Dyrehave og de kystnære arealer, der ligger inden for Natura 2000-området på Asnæs' nordlige kyst, rummer stort potentiale for forekomst af rødlistede arter.

Der findes ingen kulturarvsarealer på Røsnæs, hvorimod hele spidsen af Asnæs er dækket af et kulturarvsareal, der krydses af alle korridorer. Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi findes indenfor alle korridorer på både Røsnæs og Asnæs. På baggrund af en arkivalsk kontrol udarbejdet af Museum Vestsjælland, vurderes det, at der er en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser på Røsnæs. Asnæs er til sammenligning et mere sårbart område, og her vurderes det, at der er en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser. Slots- og Kulturstyrelsen har gennemgået alle korridorer med henblik på at identificere, hvor der er eller må forventes at være særlige arkæologiske hotspot-områder. Slots- og Kulturstyrelsen beskriver, at der navnlig på Vestsjælland findes en større samling af høje. Dette gør sig i helt særlig grad gældende på Asnæs med en meget omfattende gruppe af gravhøje fra bronzealderen, men gravhøje findes også på Røsnæs. Disse registreringer findes dog uden for undersøgelseskorridorerne omfattet af kyst-kyst-delen af Kattegatforbindelsen og behandles derfor under rapporterne for landanlæg på Sjælland [5] [4].

Områdebeskrivelse – det marine område

Det marine område øst for Samsø er karakteriseret med en maksimal vanddybde på 57 m samt lavvandede områder <6 m, Figur 9-2) ved kysterne. De lave vanddybder tæt på Røsnæs og Asnæs medfører bl.a. en relativt stor udbredelse af ålegræs og rev, og organismer knyttet hertil. I de lavvandede områder med ålegræs eller rev er der flere områder, der er særligt velegnede som opvækst- og levesteder for en lang række fisk både af kommerciel og ikke-kommerciel interesse. Yderligere er kystzonen en vigtig vandringsrute for arter, der vandrer fra saltvand til ferskvand og vice versa i forbindelse med gydning. Farvandene mellem Samsø og Sjælland og omkring Røsnæs og Asnæs har en stor betydning for marine rastefugle som fx ederfugl.

Inden for den marine del af Natura 2000-område N166 (se Figur 9-2) er habitatnaturtyperne bugt (1160), rev (1170) og sandbanke (1110) bl.a. kortlagt. Natura 2000-området er også udpeget for de marine havpattedyrsarter spættet sæl og marsvin. Gråsæl forekommer i området med yngler og raster dog uden for delområde KKØ. Både spættet sæl og gråsæl er listet på Habitatdirektivets Bilag II og V. Inden for delområdet ligger også Natura 2000-området N55, Stavns Fjord, Samsø Øster flak og Nordby

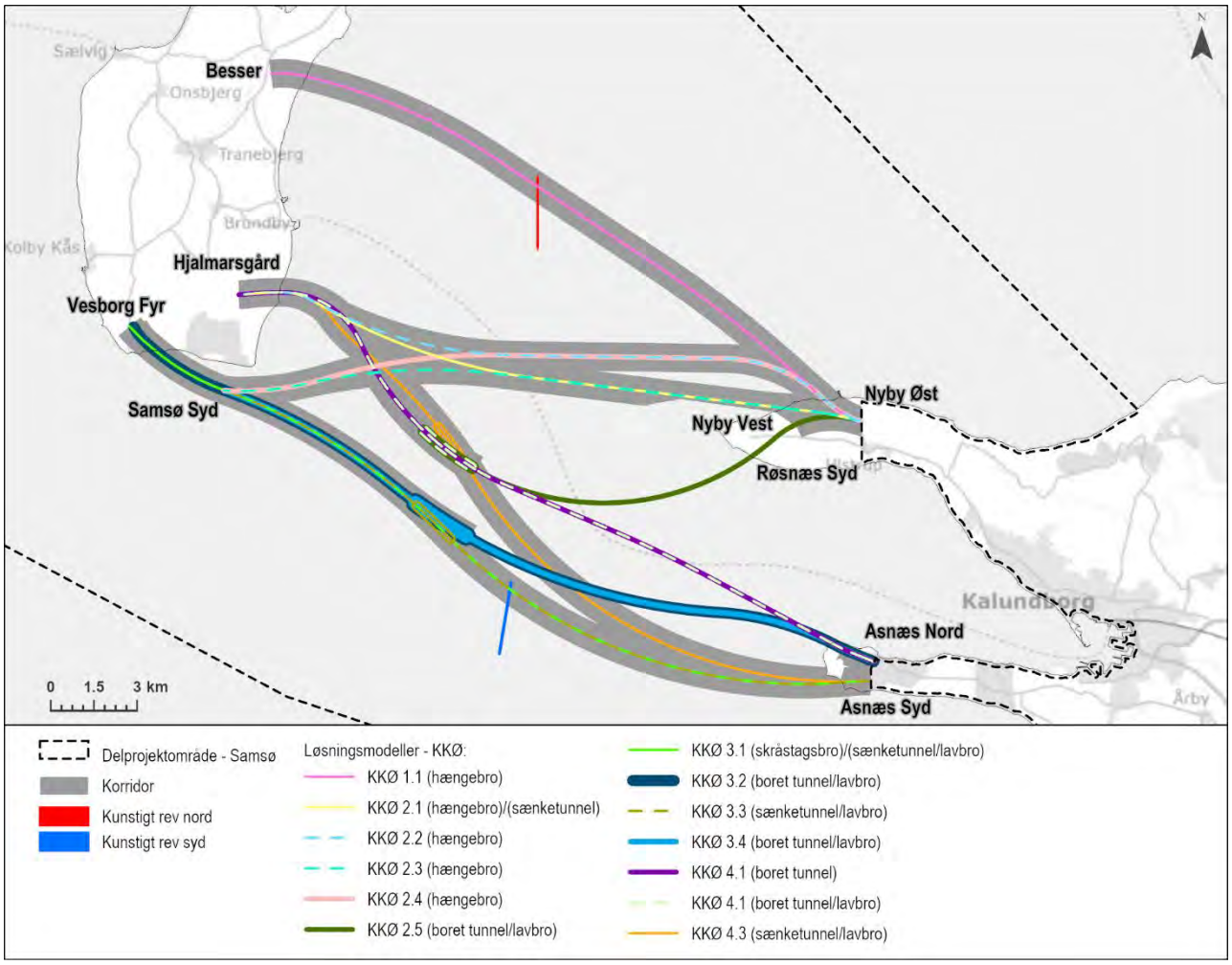
Hede omfatter habitatområde H51 og fuglebeskyttelses-område F31 Stavns Fjord (se Figur 9-2). Området ligger nord for KKØ-løsningsmodellerne, hvor minimumafstanden er ca. 1,9 km til den nærmeste løsningsmodel. Området er blandt andet udpeget pga. habitatnaturtypen sandbanke (1110) og rev (1170) samt de marine havpattedyrsarter spættet sæl og gråsæl. Desuden er området udpeget for forskellige fuglearter.

Skibstrafikken er stor i delområde KKØ, hvilket besværliggør anvendelsen af aktive fiskeriredskaber og at drive erhvervsfiskeri. Midt mellem Samsø og Sjælland løber Rute T, som er en af hovedruterne for erhvervssejlads mellem Østersøen og Nordsøen. Som udgangspunkt sejler den rekreative trafik øst for Samsø kystnært.

Generelt er der registreret en del kulturhistoriske objekter samt mulige kulturhistoriske objekter i området, men positionerne er usikre. Kystnært ved Asnæs vurderes området at rumme høj koncentration af stenalderlokaliteter. Kystnært ved Røsnæs og Besser på Samsø samt syd for Samsø vurderes der stort potentiale for, at der kan forekomme stenalderbopladser.

KKØ-løsningsmodeller

Projektområdet KKØ består af flere mulige geografiske områder, som kan overvejes som afsæt for en Kattegatforbindelse, halvøen Røsnæs og halvøen Asnæs bruges begge som afsæt samt de midt- og sydøstlige dele af Samsø. Placeringen af de 15 løsningsmodeller for KKØ, som indgår i denne forundersøgelse, fremgår af Figur 1-4.



Figur 1-4 Løsningsmodeller for KKØ, der inkluderes i den miljøfaglige baggrundsrapport.

I forbindelse med denne forundersøgelse er alle løsningsmodellerne justeret, så de ikke berører de særligt betydningsfulde områder inden for delområdet, herunder dem, der er beliggende i Natura 2000-områderne. Sidstnævnte betyder, at der ikke er løsningsmodeller, hvor der inden for Natura 2000-områderne sker direkte påvirkning af prioriterede habitatnaturtyper eller af store sammenhængende områder med ikke prioriteret habitatnatur. De løsningsmodeller, der ligger inden for Natura 2000-området, er således placeret, så direkte og indirekte påvirkning af udpegede arter og habitatnaturtyper er reduceret mest muligt. Yderligere er korridorerne i forbindelse med 1. prioriteringsfase justeret, så der ikke forekommer fredninger inden for disse, hvor en Kattegatforbindelse vurderes at være direkte i strid med fredningens formål. Der er tilføjet to løsningsmodeller, som ikke indgik i 1. prioriteringsfase.

Disse to løsningsmodeller er ligeledes justeret uden om særligt betydningsfulde områder, ud fra den fastlagte metode.

Miljøvurdering af KKØ-løsningsmodeller

Natura 2000-vurderingen samt miljøvurderingerne for ++miljøemnerne viser, at de største miljømæssige udfordringer for KKØ er relateret til ++miljøemner, dvs. at der ikke vurderes at være større udfordringer med Natura 2000 i dette delområde. Nedenfor er de overordnede miljømæssige opmærksomhedspunkter beskrevet. Bemærk, at det er de samlede miljømæssige opmærksomhedspunkter for alle løsningsmodellerne. Andelen af miljømæssige opmærksomhedspunkter relateret til de enkelte løsningsmodeller varierer.

De største miljømæssige opmærksomhedspunkter relateret til Natura 2000-området på Røsnæs er overordnet set relateret til nedenstående emner.

- Ved enkelte løsningsmodeller (KKØ 2.1 henholdsvis sænketunnel og højbro) kan habitatnaturtyper på land risikere at blive påvirket af arealinddragelse fra anlægget.
    - Uden projekttilpasninger, vurderes det for disse løsningsmodeller, at en sandsynlig væsentlig påvirkning fra arealinddragelse af naturtyperne; strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe og kalkoverdrev, ikke kan afvises. Med de forudsatte projekttilpasninger kan en væsentlig påvirkning dog afvises.

- Ved en enkelt løsningsmodel (KKØ 2.1 sænketunnel) kan den marine habitatnaturtype rev ved Røsnæs blive påvirket væsentligt af sedimentspild under anlægsarbejdet.
    - Sedimentspildet ved anlæggelsen af løsningsmodel KKØ 2.1 (sænketunnel) vurderes at kunne have betydelig negativ påvirkning af et udpeget revs flora og fauna. Det vil med projekttilpasning i form af flytning af linjeføringen mod nord og metoder til reduktion af spild være muligt at reducere påvirkningen af revet. Modellering af en projekttilpasset løsningsmodel med en placering nordligt i korridoren og med et spild på 2 % viser, at sedimentspildet kan reduceres tilstrækkeligt til, at en væsentlig påvirkning kan afvises.
    -

- For at reducere påvirkninger af dyrelivet fra undervandsstøj implementeres dobbelt boblegardin som støjreducerende afværgetiltag ved sænketunnelløsninger, når der skal nedvibreres spuns.

De største miljømæssige opmærksomhedspunkter relateret til ++miljøemnerne er relateret til nedenstående emner.

- Arealinddragelse vil i driftsfasen for samtlige løsningsmodeller medføre påvirkninger af landskab og visuelle forhold på både Røsnæs, Asnæs og Samsø.
    - Effekten af mulige projektjusteringer og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

- Arealinddragelse kan i væsentlig grad påvirke kulturarvsareal og kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi ved samtlige løsningsmodeller med afsæt på Asnæs.
    - Effekten af arealinddragelsen kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

- Byer og rekreative områder vil i driftsfasen blive påvirket af støj over grænseværdierne for størstedelen af løsningsmodellerne på det nordlige Røsnæs og på Samsø.
    - Det vurderes, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af en række mindre byer og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Nedgravning i terræn og andre afværgetiltag kan reducere støjpåvirkningerne betydeligt.

- Ålegræs kan ved næsten alle løsningsmodeller (dog ikke KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro), 3.4 (boret tunnel/lavbro) og 4.1 (boret tunnel)) blive påvirket af arealinddragelse, samt suspenderet sediment og sedimentation under anlægsarbejdet.
    - Projekttilpasninger såsom genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen.
    - Kompensation i form af udplantning af ålegræs kan muligvis erstatte tabt ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt.
    - Afværgetiltag i form af udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment.

- Råstoffer (råstofindvindingsområder) kan ved de sydligste af løsningsmodellerne blive påvirket ved arealinddragelse af anlægget i drift (KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro), KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro)).
    - Justering af linjeføringen indenfor korridoren kan i visse tilfælde medføre at et givent råstofområde undviges.

- Trækfugle kan ved alle løsninger, som indeholder broløsninger blive påvirket af en barriereeffekt fra anlægget under driftsfasen. Dette gælder dog særlig grad løsningsmodeller, som består af rene broløsninger
    - Hvert år trækker et betydelige antal af vandfugle gennem de indre danske farvande, herunder især ederfugle, sortænder og fløjlsænder, på deres vej til og fra yngleområderne i den østlige Østersø. Alle broløsninger kan potentielt danne en barriere for de trækkende vandfugle. Det antages, at alle fugle til sidst overvinder barrieren, dog kan det være forbundet med nogle tids- og energiomkostninger. I en senere fase skal der foretages en nøje kortlægning af fugletrækket i projektområdet, så påvirkningen kan vurderes nærmere.

- Blokeringseffekt
    - De gennemførte modelkørsler viser, at det samlede anlægs blokeringseffekt i forbindelse med vandgennemstrømning ved Kattegat højest er 0,3 %, hvoraf hovedparten forårsages af blokering fra KKØ-løsningerne. Størrelsesordenen af blokeringseffekten er sammenholdt med den blokeringseffekt ved det samlede anlæg, der har givet anledning til krav om kompensationsafgravninger på andre store projekter, som Storebæltsforbindelsen (2%) og det ikke realiserede projektforslag til en bro ved Femern Bælt (0,22% - 0,70%). For Øresundsforbindelsen var der ligesom for Storebæltsforbindelsen krav om kompensationsafgravninger til sikring af en nulløsning. I den forbindelse blev der ved afgravningerne accepteret en maksimal usikkerhed på bestemmelsen af gennemstrømningen på ±0,25 %. Med baggrund i sammenligningerne er det derfor fortsat uvist, hvor den nedre grænse for krav om kompensationsafgravning går. Det har ikke været muligt på dette stadie af projektet at kvalificere risikoen yderligere ved at lave en egentlig vurdering af væsentligheden af blokeringseffekten. En vurdering af væsentligheden af blokeringseffekten

vil kræve en projektdetaljering og modelkørsler, som ligger uden for forundersøgelsens rækkevidde. På baggrund af de foretagne blokeringsberegninger er resultatet, at rene tunnelløsninger er uproblematiske, mens kombinerede broløsninger med kunstige øer/rev er de løsningsmodeller, der har størst blokeringseffekt (KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro), KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro), KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro), KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro), KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro), KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro), KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)).

Foruden ovenstående er der adskillige af de såkaldte +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af KKØ-løsningsmodellerne. Disse emner er i denne forundersøgelse kun kortlagt, og hvor kortlægningen viser, at miljøemnet påvirkes, er der foretaget en vurdering af, om påvirkning kan undgås ved justering af linjeføringens forløb. Det mangler dog derfor viden om påvirkningsgraden af disse miljøemner til at kunne fremhæve nogen frem for andre som opmærksomhedspunkter.

På Røsnæs er der generelt færrest konflikter forbundet med broløsningerne (KKØ 1.1 (hængebro), KKØ 2.2 (hængebro) og KKØ 2.4 (hængebro)), som har ilandføring i det samme punkt på det nordlige Røsnæs, og der er flest konflikter forbundet med KKØ 2.1 (sænketunnel), hvis ilandføringszone ligger længere ude på spidsen af Røsnæs. Generelt stiger antallet af linjeføringskonflikterne, jo længere løsningsmodellerne forløber på land og des længere, de bevæger sig ud mod spidsen af Røsnæs. Her forekommer der mange små beskyttede naturområder, og ifølge biodiversitetskortet er det også her, der er størst sandsynlighed for forekomst af rødlistede arter. På Asnæs medfører samtlige løsningsmodeller næsten det samme antal linjeføringskonflikter. Forskellen mellem de otte løsningsmodeller ligger i antallet af landskabsudpegninger og søkabler, der krydses. Der er færrest konflikter forbundet med løsningsmodel KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro) og flest konflikter forbundet med løsningsmodel KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro).

Prioritering af KKØ-løsningsmodeller

Tabel 1-2 vises prioriteringen af løsningsmodellerne for KKØ, som er foretaget på baggrund af de gennemførte miljøvurderinger.

Tabel 1-2 Prioritering af KKØ-løsningsmodellerne. Farverne i tabellen repræsenterer kategorierne for henholdsvis Natura 2000 og ++miljøemne. Prioriteringen er baseret på at beskrevne projekttilpasninger, afværge- og kompensationstiltag er indarbejdet.

Løsningsmodel	Natura 2000	++miljøemner	Samlet miljømæssig prioritering
KKØ 1.1 (hængebro)	Lille risiko	Stor påvirkning	Lav miljømæssig prioritering
KKØ 2.1 (hængebro)	Lille risiko	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KKØ 2.1 (sænketunnel)	Moderat risiko	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KKØ 2.2 (hængebro)	Lille risiko	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KKØ 2.3 (hængebro)	Lille risiko	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KKØ 2.4 (hængebro)	Lille risiko	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro)	Lille risiko	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KKØ 3.1 (skråstagsbro)	Lille risiko	Stor påvirkning	Lav miljømæssig prioritering
KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)	Moderat risiko	Stor påvirkning	Lav miljømæssig prioritering
KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)	Lille risiko	Stor påvirkning	Lav miljømæssig prioritering
KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)	Moderat risiko	Stor påvirkning	Lav miljømæssig prioritering
KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro)	Lille risiko	Stor påvirkning	Lav miljømæssig prioritering
KKØ 4.1 (boret tunnel)	Lille risiko	Stor påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro)	Lille risiko	Stor påvirkning	Lav miljømæssig prioritering
KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)	Moderat risiko	Stor påvirkning	Lav miljømæssig prioritering

Sammenfatning af KKØ

Som det ses af Natura 2000-vurderingerne og miljøvurderingerne af ++miljøemner med og uden projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensationstiltag samt den endelige prioritering, er de største miljømæssige udfordringer relateret til løsningsmodeller, der har ilandføring på Asnæs. Påvirkninger relateret til undervandsstøj vurderes at kunne reduceres ved implementering af afværgetiltag (dobbelt boblegardin), så der ikke er væsentlige påvirkninger på havmiljøet.

Udfordringer på Asnæs skyldes, at det er sandsynligt, at løsningsmodellerne medfører en del påvirkninger, der er eller kan være væsentlige, herunder påvirkninger af kulturmiljøet omkring Lerchenborg, som strækker sig ud til spidsen af Asnæs, landskab og visuelle forhold samt den mulige

væsentlige påvirkning af ålegræs, og at blokeringseffekten for en del af løsningsmodellerne medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag. Samtidigt påvirkes kulturarvsarealet af national betydning på Asnæs betydeligt, hvilket er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange) med lav miljømæssig prioritering. KKØ 4.1 (boret tunnel) kategoriseres dog kun samlet med mellem miljømæssig prioritering, hvilket skyldes de relativt få væsentlige miljøpåvirkninger.

På Røsnæs kan der være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-habitatnaturtyper marint og på land (KKØ 2.1 (hængebro), KKØ 2.1 (sænketunnel) og KKØ 2.3 (hængebro), men disse vurderes at kunne undgås med de rette projekttilpasninger. For løsningsmodel KKØ 1.1, der forløber fra Røsnæs til Samsø, er det den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, støjpåvirkninger, påvirkninger som følge af arealinddragelse, herunder påvirkning af Samsø Golfklub samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange) med lav miljømæssig prioritering. For øvrige løsningsmodeller på Røsnæs gælder, at det er sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres.

1.6.2 Delområde KSA

I modsætning til de dele af det overordnede delprojektområde, som ligger henholdsvis øst og vest for Samsø, er delområde KSA karakteriseret ved udelukkende at være beliggende på land.

Områdebeskrivelse - Samsø

Inden for delområdet på Samsø ligger der to Natura 2000-områder, nemlig Natura 2000-område N55, Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede og Natura 2000-område N58, Nordby Bakker. Begge Natura 2000-områder er beliggende i den nordlige del af øen. Der er blandt andet af den grund ikke foreslået løsningsmodeller, som berører denne del af øen.

Da Samsø er en mindre ø, er kystlandskaberne meget dominerende, og der er desuden stor forekomst af kulturhistoriske værdier. Endvidere betyder det forhold, at der er tale om en mindre ø, at en barriereeffekt typisk vil opleves stærkere på en ø, da udfoldelsesmulighederne i forvejen er begrænset af havområderne. Der er ingen større infrastrukturanlæg og industri på øen, og Samsø opleves derfor med meget begrænset lyspåvirkning og støj. Yderligere forekommer der ingen anlæg, der opleves som en barriere i forhold til mobiliteten på øen.

Den centrale del af Samsø er karakteriseret ved den store, bakkede moræneflade, som udgør størstedelen af Samsø, og som er et væsentligt element for naturen og de små bysamfund. Landsbyernes samspil med landskabet er velbevaret. Øen har været strategisk vigtig siden jernalderen og rummer mange fredede gravhøje fra oldtiden, især på højdepunkter i landskabet. Landskabet kendetegnes af kyst, en markant markstruktur med langstrakte marker ned mod vandet og stjerneudstykninger omkring især Tranebjerg og Pillemark med mindre beplantningsgrupper og hegn. Markerne strækker sig ned til den lave, stenede kyst, som visuelt næsten altid er synlig uanset, hvor man er på øen.

På den sydlige del af Samsø udgør stenalderhavets kystlinje og marine forland Samsøs sydvendte kyst, der fremstår med lave, stenede strande. Området strækker sig langs kysten mellem Grydenæs Odde og Nørreskifte. Fra området er der særlige udsigtsmuligheder fra kysten, baglandet og især Vesborg Fyr. Landskabet kendetegnes af herregårdsmiljøet omkring Brattingsborg Gods med tilhørende store marker

og skovområder, der strækker sig ned til vandet. Kystlinjen tegnes af markante skovbryn langs lave, stenede strande. De særlige oplevelsesmuligheder i form af rekreative skove og en tilgængelig kystlinje med markante skovbryn ned til vandet fremstår uforstyrret. Samsø er et område, hvor der næsten ikke forekommer lyspåvirkning. Området vurderes derfor at have en høj sårbarhed overfor lys fra henholdsvis vejanlæg og trafik.

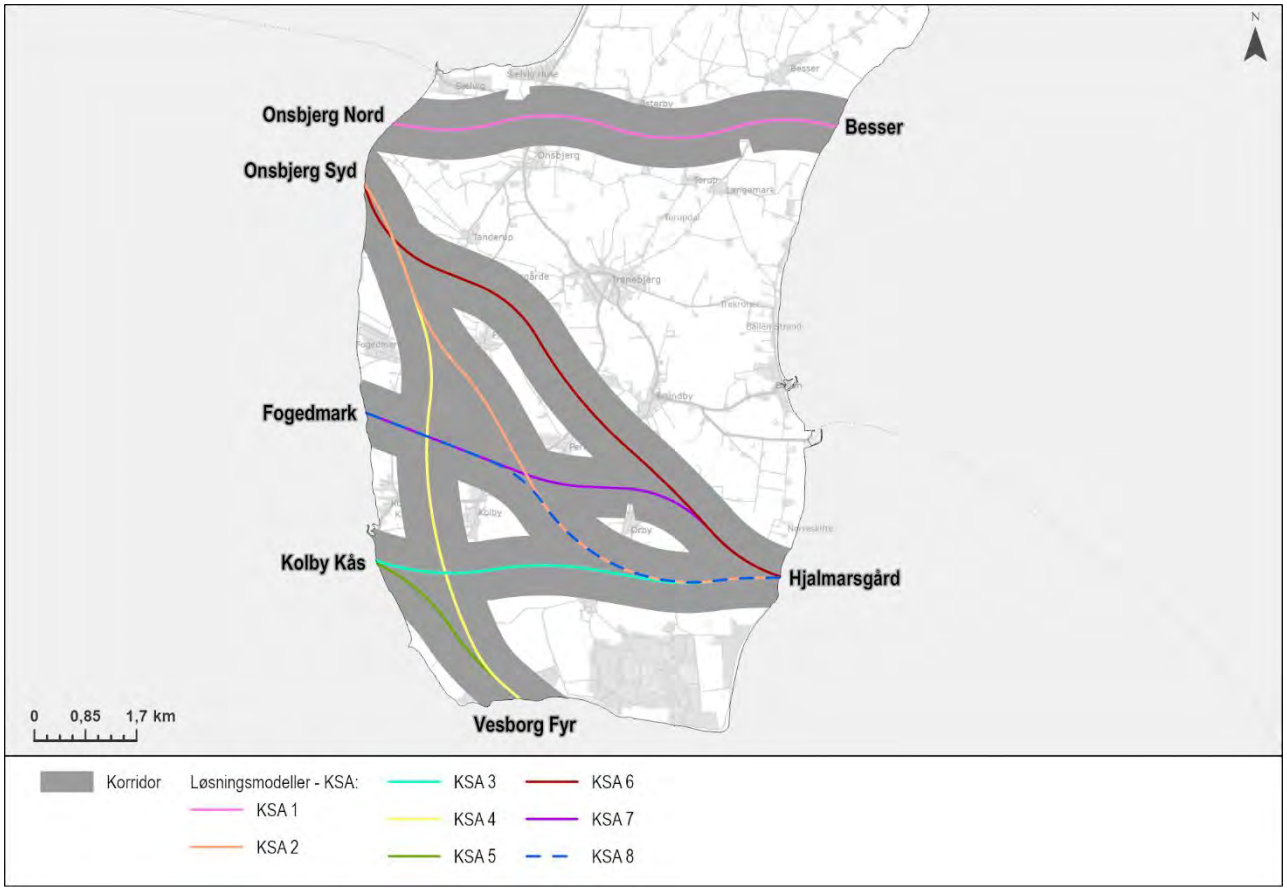
På Samsø er den beskyttede natur især dominerende i den nordlige del af øen, hvor der forekommer store sammenhængende områder med overdrev langs størstedelen af kysten. Som nævnt ovenfor, er naturområderne på land inden for Natura 2000-områderne Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede og N58, Nordby Bakker. N58 og N55, ikke påvirket af en Kattegatforbindelse. Den øvrige natur på den centrale del af Samsø består overvejende af få og små områder med fredskov og spredte forekomster af § 3-områder, som ligger isoleret i landbrugslandet. Naturen på det sydlige Samsø er domineret af fredskoven Brattingsborg Skov, et bredt kystskovbryn vest herfor samt sammenhængende strandoverdrev langs kysten. Kystskovbrynet er ikke fredskov, men rummer særlige naturværdier. Fuglelivet på Samsø er domineret af almindeligt forekommende arter, der finder sig til rette i landbrugslandskabet. Kun ved sydkysten findes et mere varieret fugleliv bestående af en del vadefugle og nogle halvsjældne arter.

Der findes kulturarvsarealer indenfor to korridorer (KSA 6 og KSA 7, se Figur 1-5) bestående af Samsø Farmen, der er et kulturarvsareal af regional betydning, der bl.a. rummer kulturlag fra en boplads fra Tragtbægerkulturen. Med undtagelse af den nordligste korridor, forekommer der kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi indenfor alle korridorer. Generelt forekommer der adskillige beskyttede fortidsminder på Samsø, og der er registreret beskyttede fortidsminder indenfor alle korridorerne. På baggrund af en arkivalsk kontrol foretaget af Moesgaard Museum, vurderes det, at risikoen for påvirkning af arkæologiske interesser varierer meget mellem korridorerne, og samlet set er der vurderet både lav, middel og høj risiko indenfor delområdet.

Slots- og Kulturstyrelsen har gennemgået alle korridorer på et overordnet grundlag. Umiddelbart findes færrest konflikter med fredede fortidsminder i forbindelse med den nordligste løsningsmodel. Det er styrelsens vurdering, at det såfremt der i detailprojekteringen tages de helt nødvendige hensyn til de fredede fortidsminder, vil der være mulighed for at etablere en Kattegatforbindelse.

KSA-løsningsmodeller

I delområde KSA er der undersøgt otte løsningsmodeller for en Kattegatforbindelse fra det østlige Samsø til det vestlige Samsø. Placeringen af de otte løsningsmodeller fremgår af Figur 1-5.



Figur 1-5 Løsningsmodeller for KSA, der inkluderes i den miljøfaglige baggrundsrapport.

I forbindelse med identifikation af særligt betydningsfulde områder er hele den nordlige del af øen identificeret på baggrund af stor forekomst af Natura 2000-områder med en massiv forekomst af både prioriterede og ikke prioriterede habitatnaturtyper. Yderligere er der særligt i den nordlige del af Samsø identificeret en række fredninger, hvor fredningens formål vurderes at være direkte i strid med anlæg af en Kattegatforbindelse, og hvor fredningerne på den baggrund er identificeret som særligt betydningsfulde. I forbindelse med denne forundersøgelse er alle løsningsmodellerne justeret, så de ikke berører de særligt betydningsfulde områder. På Samsø betyder det konkret, at korridorerne i forbindelse med 1. prioriteringsfase er justeret uden om enkelte fredede områder. Foruden Natura 2000-områder og fredninger er der ikke identificeret særligt betydningsfulde områder på Samsø.

Miljøvurdering af KSA-løsningsmodeller

De største miljømæssige opmærksomhedspunkter (++miljøemner), der er identificeret for Samsø-løsningerne, er listet herunder. Natura 2000-områderne på øen påvirkes ikke af forbindelsen. Bemærk,

at listen rummer de samlede miljømæssige udfordringer for alle løsningsmodellerne. Andelen af miljømæssige opmærksomhedspunkter relateret til de enkelte løsningsmodeller varierer.

- Arealinddragelse vil i driftsfasen medføre risiko for væsentlige påvirkninger af landskab og visuelle forhold, hvilket er gældende for alle løsningsmodeller.
    - Effekten af mulige projekttilpasninger og landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

- Byer og rekreative områder vil i driftsfasen blive påvirket af støj og en barriereeffekt. Påvirkningerne fra støj er i særdeleshed koblet til nærheden til mindre byer og rekreative områder (løsningsmodeller med de største støjpåvirkninger er: KSA 1, KSA 2, KSA 4 og KSA 6).

  Barriereeffekten er især relateret til længden af løsningsmodellerne. KSA 1 har alene pga. sin placering på tværs af øen en høj barriereeffekt - KSA 2 og 6 er de længste løsningsmodeller og er ligeledes vurderet til at have højest barriereeffekt.
    - Det vurderes, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier for flere mindre byer. Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningerne betydeligt og medfører, at færre byer og rekreative områder bliver påvirket over de vejledende grænseværdier.
    - Den fysiske barriereeffekt vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en barriere på tværs af øen, vil ikke fuldt ud kunne afværges med disse tiltag.

- Kulturmiljø påkalder sig særligt opmærksomhed ved de løsningsmodeller, der krydser den sydlige del af Samsø (KSA 2, KSA 3, KSA 4, KSA 5 og KSA 8).
    - Det vurderes dog, at linjeføringerne i nogen tilfælde kan justeres uden om kortlagt kulturmiljøer.

- Beskyttede fortidsminder
    - Det forventes, at linjeføringen kan justeres uden om alle kendte beskyttede fortidsminder.

- Kulturarvsarealer
    - Der er registreret kulturarvsarealer inden for korridoren for KSA 6 og KSA 7. Det vurderes, at linjeføringerne kan justeres uden om alle kortlagte kulturarvsarealer.

Foruden ovenstående er der adskillige af de såkaldte +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af KSA-løsningsmodellerne. Disse emner er i denne forundersøgelse kun kortlagt, og hvor kortlægningen viser, at miljøemnet påvirkes, er der foretaget en vurdering af, om påvirkning kan undgås ved justering af linjeføringens forløb. Det mangler dog derfor viden om påvirkningsgraden af disse miljøemner til at kunne fremhæve nogen frem for andre som opmærksomhedspunkter.

Generelt er der flest konflikter forbundet med kystområderne på Samsø. Således er KSA 4, som forløber langs med Samsøs vestkyst over en lang strækning den løsningsmodel hvor der er registreret flest linjeføringskonflikter. Der er færrest linjeføringskonflikter er forbundet med løsningsmodel KSA 5, som også har det korteste forløb over Samsø.

Prioritering af KSA-løsningsmodeller

Tabel 12-9 viser prioriteringen af løsningsmodellerne for KSA, som er foretaget på baggrund af de gennemførte miljøvurderinger.

Tabel 1-3 Prioritering af KSA-løsningsmodellerne. Farverne i tabellen repræsenterer kategorierne for henholdsvis Natura 2000 og ++miljøemne. Prioriteringen er baseret på at beskrevneet projekttilpasninger, afværge- og kompensationstiltag der er indarbejdet.

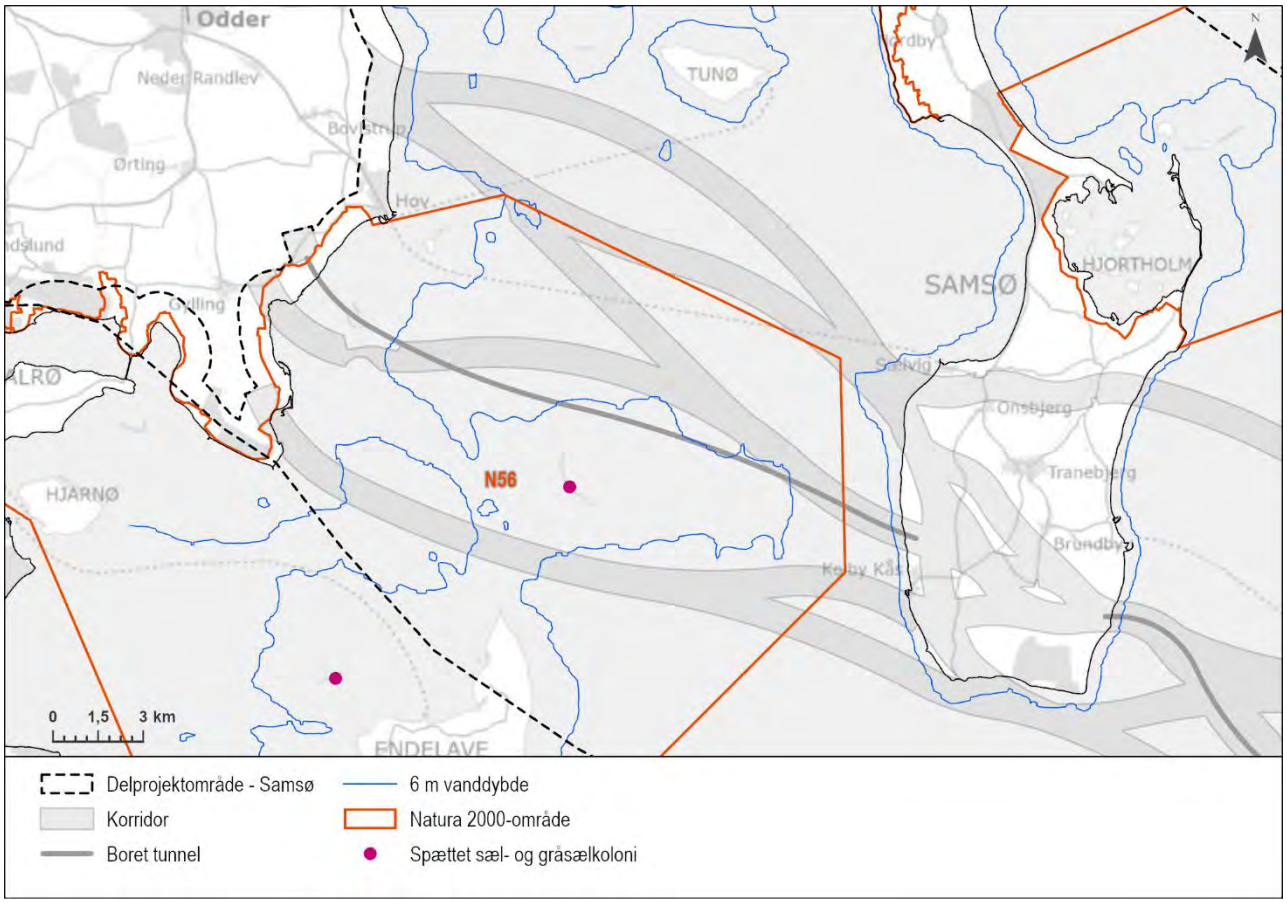
Løsningsmodel	Natura 2000	++miljøemner	Samlet miljømæssig prioritering
KSA 1	Ikke relevant	Stor påvirkning	Lav miljømæssig prioritering
KSA 2	Ikke relevant	Stor påvirkning	Lav miljømæssig prioritering
KSA 3	Ikke relevant	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KSA 4	Ikke relevant	Stor påvirkning	Lav miljømæssig prioritering
KSA 5	Ikke relevant	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KSA 6	Ikke relevant	Stor påvirkning	Lav miljømæssig prioritering
KSA 7	Ikke relevant	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KSA 8	Ikke relevant	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering

Sammenfatning af KSA

Forskellen mellem løsningsmodellerne på Samsø er i særdeleshed relateret til støjpåvirkninger af en række mindre byer og rekreative områder (KSA 1, KSA 2, KSA 4 og KSA 6), samt den barriereeffekt, der kan opstå som følge af en Kattegatforbindelse på tværs af Samsø. Generelt bliver en barriereeffekt størst, hvis den geografisk er placeres, så den adskiller større dele af øen fra hinanden. Derudover betyder længden af løsningen også noget for vurderingen af den samlede barriereeffekt. KSA 1, KSA 2 og KSA 6 vurderes at have den største barriereeffekt. For løsningsmodellerne KSA 1, KSA 2, KSA 4 og KSA 6 gælder som følge her af, at der samlet set er stor påvirkning (orange) med lav miljømæssig prioritering, mens løsningsmodellerne KSA 3, KSA 5, KSA 7 og KSA 8 vurderes at have moderat påvirkning (*gul*) med mellem miljømæssig prioritering.

1.6.3 Delområde KKV

Delområdet KKV fremgår af Figur 11-2 og er især karakteriseret ved tilstedeværelsen af Natura 2000-område N56, "Horsens Fjord, havet øst for og Endelave", der består af EF-habitatområde H52 og EF-fuglebeskyttelsesområde F36. Natura 2000-området dækker et stort areal inden for delområdet, og flere løsningsmodeller forløber igennem det.



Figur 1-6 Delområdet KKV. Figuren viser løsningsmodeller, nærliggende Natura 2000-områder, konturlinjen for 6 m vanddybde[2] og sælkolonier.

Områdebeskrivelse – det marine område

Store dele af delprojektområdet KKV er karakteriseret ved meget lavvandede områder (se Figur 11-2). De lave vanddybder medfører bl.a. en relativt stor udbredelse af ålegræs og organismer tilknyttet ålegræs. I de lavvandede områder med ålegræs eller rev er der flere områder, der egner sig særligt som vigtige og velegnede opvækst- og levesteder for en lang række fisk både af kommerciel og ikke-kommerciel interesse. De store lavvandede områder har også betydning for fuglelivet, og der forekommer marine rastefugle, men tætheden af de fleste arter er generelt lille i de åbne havområder. Der findes en række ynglende fuglearter med marin tilknytning i natur- og vildtreservaterne Hou Røn, Søby Rev og Mølle- og Svanegrund.

Flere af løsningsmodellerne krydser igennem Natura 2000-område N56 "Horsens Fjord, havet øst for og Endelave", der består af EF-habitatområde H52 og EF-fuglebeskyttelsesområde F36. Inden for den marine del af Natura 2000-området og inden for delområdet, er bl.a. habitatnaturtyperne sandbanke (1110) rev (1170) og lagune (1150) kortlagt. Havpattedyrene spættet sæl, gråsæl og marsvin er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området.

[2] 6 m er vanddybden, hvor der anlægsteknisk stilles krav om afgravning af havbunden.

I fuglebeskyttelsesområdet F36 Horsens Fjord og Endelave er der bl.a. udpeget edderfugl, havterne og klyde. Farvandet mellem Samsø og Jylland udgør en vigtig rute for trækkende land- og vandfugle. Der forekommer også en del marine rastefugle på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området inden for delområdet. Lokaliteter med større koncentrationer af rastefugle er lavvandsområderne ved kysterne. De lavvandede områder mellem Søby Rev og kysten ved Søby såvel som Horskær har en særlig betydning for især rastende vade- og andefugle, og der forekommer også ynglebestand på Hou Ron, Mølle- og Svanegrunden og Søby Rev.

Området, hvor KKV-løsningsmodellerne er placeret egner sig ikke særligt til erhvervsfiskeri, der anvender bundslæbende redskaber. Dette skyldes bl.a., at der er områder med udpegning af rev i Natura-2000 området. Her er der forbud mod brug af bundslæbende redskaber. Derudover er der en del skibstrafik fra erhvervssejlads og rekreativ sejlads, der yderligere besværliggør muligheden for at drive erhvervsfiskeri.

Vest for Samsø følger den nord-sydgående kommercielle skibstrafik primært et smalt bånd, der er styret af dybdeforholdene. Desuden findes der flere færgeruter, bl.a. til Samsø, Tunø og Endelave. Den rekreative sejlads i området foregår primært nord/syd gående kystnært Samsø og Jylland samt langs en diagonale rute mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø.

Generelt er der registreret en del kulturhistoriske objekter samt mulige kulturhistoriske objekter i havområdet, men positionerne er usikre. Kystnært ved Samsø og Jylland samt for flere lavvandede områder vurderes der stort potentiale for, at der kan forekomme stenalderbopladser og -lokaliteter.

Områdebeskrivelse – Jylland

Landskabet langs den jyske østkyst, hvor en Kattegatforbindelse føres i land, består af en åben kystmoræne med jævnt faldende terræn ned mod den østlige kyst. Landskabsområdet strækker sig mellem sommerhusområdet Rude Strand mod nord og Gylling Næs mod syd, der er en lille halvø, der stikker ud i Kattegat. Området afgrænses mod øst af Kattegat og mod vest af højdedrag ved den markante smeltevandsfloddal. Ligesom Samsø er områderne omkring især Gylling Næs, men også langs kysten op mod Dyngby blandt de områder, hvor lyspåvirkningen er meget begrænset og primært knyttet til de fritliggende ejendomme og mindre byer og sommerhusområder, herunder Hou og Dyngby.

Alle løsningsmodeller syd for Hou krydser igennem Natura 2000-område N56, "Horsens Fjord, havet øst for og Endelave", der består af EF-habitatområde H52 og EF-fuglebeskyttelsesområde F36. På land forekommer der langs kysten spredte arealer med bl.a. kortlagt skovnatur (herunder bl.a. elle- og askeskov (91E0) og bøg på muld (9130)) og strandengsarealer (1330). Desuden findes der flere yngle- og rastefugle på udpegningsgrundlaget for området – herunder bl.a. rørhøg og lysbuget knortegås.

Landskabsrummet kendetegnes af særligt værdifulde landbrugsområder og kulturmiljøer med gamle herregårdsmiljøer, der tegner sig med en rektangulær markstruktur og tydelige stjerneudstykninger, især omkring byerne Saksild, Rude, Nølev og Fensten. Udstykningerne varierer meget i størrelse og præges af mindre beplantningsgrupper og -hegn. Kystlinjen tegnes af åbne marker, strandeng og langstrakte sandede strande. Gylling Næs er et fladt og forholdsvist åbent kystlandskab med beskyttede strandenge, søer og moser. Den sydlige del af odden er beplantet med skov og fungerer derfor som lukkende barriere langs kysten.

I den sydlige del af delområde KKV forekommer større sammenhængende beskyttede strandengsområder langs kysten. I den nordlige del af delområdet, og området heromkring (nord for Hou), forekommer udelukkende spredte forekomster af § 3-områder, som ligger isoleret i et landskab, der er domineret af landbrugsarealer. Syd for Hou forekommer en større skov; Søby Fredskov.

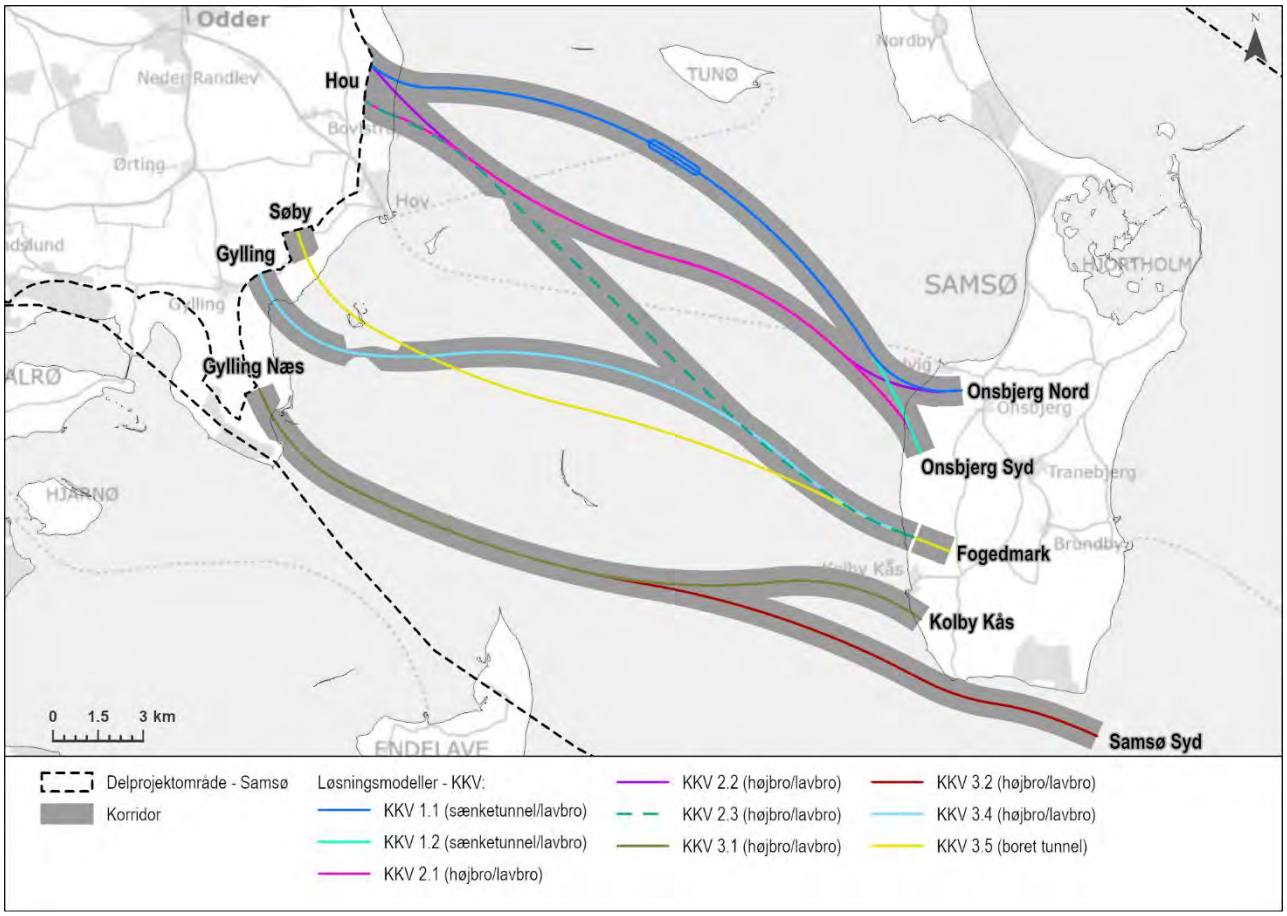
Flere af de udpegede strandengsområder i delområde KKV har betydning for rastefugle. Således rummer Splidholm og Splidholm Enge vest for Gylling et beskyttet engområde, hvor der regelmæssigt forekommer flere hundrede bramgæs, grågæs, blisgæs og sangsvaner og snesevis af vadefugle som viber og storspover.

Der findes ingen kulturarvsarealer indenfor projektområdet. Generelt forekommer der få beskyttede fortidsminder inden for korridorerne i Jylland. På baggrund af en arkivalsk kontrol udarbejdet af Moesgaard Museum, er det vurderet, at risikoen for påvirkning af arkæologiske interesser varierer meget mellem korridorerne, og samlet set er der vurderet både lav, middel og høj risiko indenfor delområdet.

Slots- og Kulturstyrelsen har gennemgået alle korridorer på et overordnet grundlag. Det er styrelsens vurdering, at det såfremt der i detailprojekteringen tages de helt nødvendige hensyn til de beskyttede fortidsminder, vil der være mulighed for at etablere en Kattegatforbindelse.

KKV-løsningsmodeller

Delområdet KKV består for hver løsningsmodel af en ilandføringszone på Samsø, havet mellem Samsø og Jylland samt en ilandføringszone i det østlige Jylland. Placeringen af de ni løsningsmodeller for KKV, som indgår i denne forundersøgelse, fremgår af Figur 1-7.



Figur 1-7 Løsningsmodeller for KKV, der inkluderes i den miljøfaglige baggrundsrapport.

I forbindelse med en tidligere fase af denne forundersøgelse er alle løsningsmodellerne justeret, så de ikke berører de særligt betydningsfulde områder. Det betyder, at der ikke er prioriterede habitatnaturtyper i Natura 2000-område N56, som påvirkes direkte, og løsningsmodellerne er ligeledes justeret uden om områder, hvor der forekommer store sammenhængende områder med udpeget habitatnatur. Yderligere er der ingen af de særligt betydningsfulde natur- og vildtreservater, der påvirkes direkte. Løsningsmodellerne KKV 3.4., KKV 3.1. og KKV 3.2. er desuden justeret, så de nu ligger længere væk fra sælkolonien ved Svanegrund, så kolonien påvirkes mindre af støj og forstyrrelse i anlægsfasen. Desuden er løsningsmodel KKV 3.4. justeret uden om et særligt lavvandet område, der ville kræve afgravning af store mængder sediment, med risiko for et væsentligt sedimentspild til følge. De løsningsmodeller, der ligger inden for Natura 2000-området, er således placeret, så direkte og indirekte påvirkning af udpegede arter og habitatnaturtyper er reduceret mest muligt. I forbindelse med denne fase, er der dog identificeret yderligere optimeringsmuligheder.

Miljøvurdering af KKV

Natura 2000-vurderingen samt miljøvurderingerne for ++miljøemnerne viser, at de største miljømæssige udfordringer for KKV primært er relateret til udfordringer i forhold til Natura 2000-området N56. Nedenfor er de overordnede miljømæssige udfordringer beskrevet. Bemærk, at listen rummer de samlede miljømæssige udfordringer for alle løsningsmodellerne. Andelen af miljømæssige opmærksomhedspunkter relateret til de enkelte løsningsmodeller varierer.

De største miljømæssige opmærksomhedspunkter relateret til 2000-området N56 er overordnet set relateret til nedenstående emner.

Generelt er der, for at reducere påvirkninger af havpattedyr fra undervandsstøj implementeret dobbelt boblegardin som støjreducerende afværgetiltag ved lavbrosløsninger, hvor der skal nedvireres casings til monopæle (KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4) og ved sænketunnelløsninger, når der skal nedvibreres spuns (KKV 1.1 og KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)).

- Havpattedyr (sæler og marsvin): I tilfælde af at der sker flere anlægsaktiviteter samtidig på lavbro, kunstig ø og sænketunnel, kan undervandsstøj udgøre en barriere for marsvin og spættet sæl til yngleområder (KKV 1.1 og KKV 1.2)
    - Ved projekttilpasning i form af begrænsninger af samtidige støjende aktiviteter, samt planlægning således at anlægsaktiviteterne foregår uden for marsvins yngle- og parringssæson samt uden for sælers yngle- og fældesæson vurderes det, at der ikke vil være væsentlig påvirkning.

- Havpattedyr (sæler): En enkelt løsningsmodel (KKV 2.3) er beliggende i den nordligste del af N56, men krydser Natura 2000-området over en længere strækning, og undervandsstøj fra anlægsarbejder kan medføre fortrængning af sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af sæler er relativ stor. KKV 2.3. er dog beliggende relativt langt fra Svanegrunden.
    - Samtidige aktiviteter kan begrænses, og støjende aktiviteter planlægges, så de ikke foregår i sælernes mest sårbare perioder, hvilket er, når de yngler i maj-juli og fælder i august-september. Herved vurderes det at være muligt at reducere arealet, hvor sælerne fortrænges inden for 10 km fra kolonien i så stor grad, at det ikke vil have påvirkninger på bestandsniveau for sælerne. Forudsat, at disse afværgetiltag gennemføres, kan en væsentlig påvirkning afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

- Havpattedyr (sæler): Tre løsningsmodeller (KKV, 3.1 KKV, 3.2 og KKV 3.4) krydser N56 over en længere strækning, og undervandsstøj fra anlægsarbejder kan medføre en fortrængning af sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af sæler er stor.
    - Samtidige aktiviteter kan begrænses, og støjende aktiviteter planlægges, så de ikke foregår i sælernes mest sårbare perioder, hvilket er, når yngler i maj-juli og fælder i august-september. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, hvorvidt de omtalte projekttilpasninger er tilstrækkelige til at reducere påvirkningen, så en væsentlig påvirkning kan afvises.

- Havpattedyr (marsvin): Da der er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være højt, og hvis der arbejdes flere steder i N56, kan der ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve (KKV 2.3, KKV 3.1, KKV 3.2, og KKV 3.4).
    - Aktiviteter planlægges, så de foregår uden for yngle- og parringssæsonen for marsvin (maj til medio august). Forudsat, at projekttilpasningerne gennemføres i fornødent omfang, kan en væsentlig påvirkning af marsvin afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

- Rev kan blive påvirket af arealinddragelse (KKV 3.1 og KKV 3.2), samt suspenderet sediment og sedimentation under anlægsarbejdet (KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4).
    - Tilpasning af linjeføringen kan reducere påvirkningen af biogene rev. Forudsat, at projekttilpasning gennemføres, kan en væsentlig påvirkning afvises.

- Habitatnaturtypen sandbanke kan blive reduceret dels midlertidigt som følge af udgravning til arbejdskanaler og dels permanent som følge af inddragelse af mindre arealer til bropiller (KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4).
    - Projekttilpasning i form af justering af linjeføringen kan reducere påvirkningen i visse tilfælde. I en senere fase vil en konkret kortlægning af sandbanker give grundlaget for bedre at kunne vurdere påvirkningens omfang. Arealinddragelsen kan derudover reduceres ved at gøre arbejdskanaler smallere og/eller mindre dybe, end forudsat ved beregningerne (6 m). Væsentlig påvirkning kan dog ikke afvises på nuværende tidspunkt.

- Habitatnaturtyperne sandbanke og rev kan blive påvirket af forhøjet sedimentkoncentrationer og sedimentation fra anlægsaktiviteter (KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4).
    - Projekttilpasning i form af justering af linjeføringen kan reducere påvirkningen, dog kan væsentlig påvirkning ikke afvises.

- Yngle- og rastefugle på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-området kan potentielt blive påvirket af fysisk forstyrrelse i driftsfasen (KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4).
    - Der er to levesteder for rørhøg kortlagt øst for Gylling Næs ved ilandføringen af løsningsmodel KKV 3.4. Såfremt forstyrrelse af et yngleområde for rørhøg vurderes væsentlig i en senere fase af projektet, vil denne påvirkning ikke kunne afværges eller undgås ved en projekttilpasning indenfor korridoren.
    - Løsningsmodellerne KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4 har alle ilandføring i et område med strandeng, hvor der raster lysbuget knortegås. En væsentlig påvirkning fra fysisk forstyrrelse i driftsfasen kan ikke afvises på dette stadie af projektet. Det vurderes ikke at være muligt at afværge påvirkningen, da der er tale om en permanent forstyrrelse af arealet, men i en senere fase vil forekomsten af rastende lysbuget knortegås kunne kortlægges nærmere for bedre kunne vurdere, hvor stor en del af fuglene, der fortrænges, og om påvirkningen derfor vil være væsentlig.

De største miljømæssige opmærksomhedspunkter relateret til ++miljøemnerne er overordnet set relateret til nedenstående emner. Bemærk, at listen rummer de samlede miljømæssige udfordringer for alle løsningsmodellerne. Andelen af miljømæssige opmærksomhedspunkter relateret til de enkelte løsningsmodeller varierer.

- Ålegræs kan blive påvirket af arealinddragelse, samt suspenderet sediment og sedimentation under anlægsarbejdet, hvilket gælder for alle løsningsmodeller, dog ikke KKV 3.5 (boret tunnel).
    - Projekttilpasninger såsom genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen
    - Kompensation i form af udplantning af ålegræs kan muligvis erstatte tabt ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt.
    - Afværgetiltag i form af udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment.

- Havpattedyr, der opholder sig uden for Natura 2000-området kan blive påvirket af undervandsstøj under anlægsfasen (KKV 1.1, KKV 2.1, KKV 2.3)[3]
    - Ved projekttilpasning i form af begrænsninger af samtidige støjende aktiviteter – samt at aktiviteterne foregår uden for marsvins yngle- og parringssæson samt uden for sælers yngle- og fældesæson, hvor arterne er mest sårbare, vurderes det, at der ikke vil være væsentlig påvirkning.

- Rekreativ sejlads kan ved flere løsningsmodeller blive påvirket af brokonstruktionen, og derfor være nødt til at sejle en omvej for at passere anlægget i drift (KKV 2.1, KKV 2.2, KKV 2.3, KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4).
    - Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre, at sejladsruter opretholdes bedst muligt, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres eller fjernes.

- Trækfugle kan ved alle løsninger, som indeholder broløsninger blive påvirket af en barriereeffekt fra anlægget under driftsfasen. Dette gælder dog særlig grad løsningsmodeller, som består af rene broløsninger (KKV 2.1, KKV 2.2, KKV 2.3, KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4).
    - Hvert år trækker et betydelige antal af vandfugle gennem de indre danske farvande, herunder især ederfugle, sortænder og fløjlsænder, på deres vej til og fra yngleområderne i den østlige Østersø. Alle broløsninger kan potentielt danne en barriere for de trækkende vandfugle. Det antages, at alle fugle til sidst overvinder barrieren, dog kan det være forbundet med nogle tids- og energiomkostninger. I en senere fase skal der foretages en nøje kortlægning af fugletrækket i projektområdet, så påvirkningen kan vurderes nærmere.

- Blokeringseffekt
    - De gennemførte modelkørsler viser, at det samlede anlægs blokeringseffekt i forbindelse med vandgennemstrømning ved Kattegat højest er 0,3 %, hvoraf hovedparten forårsages af blokering fra KKØ-løsningerne. De gennemførte modelkørsler viser, at de undersøgte løsningsmodeller i delområde KKV kategoriseres med lav eller ingen risiko for krav om kompensationsafgravninger. Det har ikke været muligt på dette stadie af projektet at kvalificere risikoen yderligere ved at lave en egentlig vurdering af væsentligheden af blokeringseffekten i forhold til de løsningsmodeller, hvor blokeringseffekterne er størst. En vurdering af væsentligheden af blokeringseffekten vil kræve en projektdetaljering og modelkørsler, som ligger uden for forundersøgelsens rækkevidde.

[3] For løsningsmodellerne KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4 gælder at langt størstedelen af løsningsmodellen passerer Natura 2000 N56, hvorfor påvirkninger på havpattedyr er opsummeret under Natura 2000.

- Arealinddragelse vil i driftsfasen medføre påvirkninger af landskab og visuelle forhold (gælder alle løsningsmodeller)
    - Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

- Byer og rekreative områder vil i driftsfasen blive påvirket af støj. Dette gælder for alle løsningsmodeller på nær KKV 3.4 og KKV 3.5.
    - Det vurderes, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af rekreative områder som følge af støjpåvirkningerne, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Nedgravning i terræn og andre tiltag kan reducere støjpåvirkningerne. Bemærk at støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under KSA-løsningsmodellerne.

Foruden ovenstående er der adskillige af de såkaldte +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af en Kattegatforbindelse. Disse emner er i denne forundersøgelse kun kortlagt, og hvor kortlægningen viser, at miljøemnet påvirkes, er der foretaget en vurdering af, om påvirkning kan undgås ved justering af linjeføringens forløb. For +miljøemnerne er der færrest konflikter forbundet med broløsningerne KKV 3.1 (højbro/lavbro) og KKV 3.2 (højbro/lavbro), som har samme ilandføringszone på Gylling Næs. Det skal dog understreges, at netop disse to løsninger medfører større påvirkninger af Natura 2000-område N56, som de begge forløber igennem over en længere strækning. Der er flest linjeføringskonflikter med +miljøemner for KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro) og KKV 2.2 (højbro/lavbro), som begge har ilandføring ved Dyngby. At der er flere linjeføringskonflikter for de to løsningsmodeller, skyldes påvirkning af enkelte beskyttede naturområder, områder med særlige drikkevandsinteresser og krydsning af flere søkabler.

Prioritering af KKV-løsningsmodeller

Tabel 1-4 viser prioriteringen af løsningsmodellerne for KKV, som er foretaget på baggrund af de gennemførte miljøvurderinger.

Tabel 1-4 Prioritering af KKV-løsningsmodellerne. Farverne i tabellen repræsenterer kategorierne for henholdsvis Natura 2000 og ++miljøemne. Prioriteringen er baseret på at beskrevneet projekttilpasninger, afværge- og kompensationstiltag der er indarbejdet.

Løsningsmodel	Natura 2000	++miljøemner	Samlet miljømæssig prioritering
KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro)	Moderat risiko	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)	Moderat risiko	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KKV 2.1 (højbro/lavbro)	Lille risiko	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KKV 2.2 (højbro/lavbro)	Lille risiko	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KKV 2.3 (højbro/lavbro)	Lille risiko	Moderat påvirkning	Mellem miljømæssig prioritering
KKV 3.1 (højbro/lavbro)	Stor risiko	Moderat påvirkning	Lav miljømæssig prioritering
KKV 3.2 (højbro/lavbro)	Stor risiko	Moderat påvirkning	Lav miljømæssig prioritering
KKV 3.4 (højbro/lavbro)	Stor risiko	Moderat påvirkning	Lav miljømæssig prioritering

Løsningsmodel	Natura 2000	++miljøemner	Samlet miljømæssig prioritering
KKV 3.5 (boret tunnel)	Lille risiko	Moderat påvirkning	Høj miljømæssig prioritering

Sammenfatning af KKV

Som det ses af Natura 2000-vurderingerne med og uden projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensationstiltag samt den endelige prioritering, er de største miljømæssige opmærksomhedspunkter relateret til løsningsmodeller, der krydser Natura 2000-området N56, dvs. KKV 3.1, KKV 3,2 og KKV 3.4. For disse løsningsmodeller gælder det, at det trods projekttilpasninger og afværgetiltag ikke kan afvises, at der kan være væsentlige miljøpåvirkninger på Natura 2000-områder. Desuden er det sandsynligt, at løsningsmodellerne kan eller vil medføre væsentlige miljøpåvirkninger på ++miljøemner, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering for disse tre løsningsmodeller er derfor *lav* (orange). Udfordringer er primært relateret til mulig arealinddragelse af habitatnatur, påvirkninger af havpattedyr som følge af undervandsstøj samt påvirkninger af levesteder for rørhøg og fysisk forstyrrelse af knortegås.

Løsningsmodellerne KKV 1.1, KKV 1.2 og KKV 2.3 har også miljømæssige opmærksomhedspunkter i forhold til Natura 2000, men disse kan sandsynligvis afværges ved implementering af projekttilpasninger og afværgetiltag.

Der er ikke miljøforhold for ++miljøemner, der giver anledning til en samlet set stor miljøpåvirkning og der er derfor ikke den store differentiering af løsningsmodellerne med baggrund i disse miljøemner.

For løsningsmodellerne KKV 1.1, KKV 1.2, KKV 2.1, KKV 2.2 og KKV 2.3 gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Det er dog sandsynligt, at løsningsmodellerne kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger på ++miljøemner, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

For løsningsmodel KKV 3.5 boret tunnel gælder, at det er sandsynligt, at løsningsmodellens samlet set bedste linjeføring kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger. Den samlede miljømæssige prioritering for denne løsningsmodel er derfor *høj* (grøn).

2. INDLEDNING

Beslutningen om at gennemføre en forundersøgelse af en fast Kattegatforbindelse blev taget med finanslovsaftalen for 2019 mellem den daværende VLAK-regering og Dansk Folkeparti, hvor der blev afsat 60 mio. kr. til arbejdet, som skal være afsluttet i 2021. Beslutningen er siden tiltrådt af den siddende regering. Der skal gennemføres en forundersøgelse for både en ren vejforbindelse og en kombineret vej- og jernbaneforbindelse over Kattegat.

Der har de senere år været gennemført en række overordnede analyser af perspektiverne ved at anlægge en fast forbindelse over Kattegat. I december 2018 offentliggjorde Vejdirektoratet i samarbejde med Sund & Bælt og Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen en strategisk analyse af effekter og konsekvenser ved projektet. Resultaterne af analysen viste, at en Kattegatforbindelse kan binde Øst- og Vestdanmark bedre sammen trafikalt med store rejsetidsbesparelser for både bilister og togpassagerer.

Kattegatforbindelsen blev undersøgt på et helt overordnet screeningsniveau. I undersøgelsen blev der taget udgangspunkt i en vej- og jernbanekorridor fra Røsnæs på Vestsjælland via Samsø til Hou i Østjylland. Der blev ikke foretaget egentlige vurderinger af de miljømæssige konsekvenser ved at etablere forbindelsen.

2.1 Formål med forundersøgelsen

Formålet med forundersøgelsen er at tilvejebringe et bedre grundlag for en politisk drøftelse og eventuelt en principbeslutning om projektets videre forløb, herunder forhold om anlægsøkonomi, finansiering, organisering, trafik, miljø, anlægsteknik, samfundsøkonomi mv.

En forundersøgelse er en mindre grundig undersøgelse end en miljøkonsekvensvurdering (VVM).
I en forundersøgelse kigger man på mulige løsningsmodeller, anlægspriser, sejladsrisiko med mere, men disse vil kun være vejledende. Når en forundersøgelse er afsluttet, skal det vedtages politisk, om man ønsker at gå videre med projektet. Det næste skridt vil i så fald være en miljøkonsekvensvurdering.

Analysen er grebet således an, at der indledningsvist gennemføres en screening af et meget stort antal løsningsmodeller for en fast forbindelse over Kattegat for både en vejforbindelse og en kombineret vej- og jernbaneforbindelse på land på hhv. Sjælland og i Jylland (”Landanlæg”) og til havs inklusive ilandføringszoner (”Kyst-kyst”). På baggrund af analyser af anlægstekniske, natur- og miljømæssige og sikkerhedsmæssige forhold samt økonomi prioriteres herefter de løsningsmodeller, der samlet set vurderes at være realiserbare. Analyserne foretages med baggrund i forundersøgelsens indhold og detaljeringsniveau. Endeligt peges der, blandt de tilbageværende realiserbare løsninger på, hvilke løsninger der, på dette stadie af projektet, vurderes at have flest fordele og dermed fremstår mest attraktive at arbejde videre med. Denne forundersøgelse for miljø, sammenfattet i en miljøfaglig baggrundsrapport, bidrager til den samlede forundersøgelse med en analyse af de forhold, der vedrører de miljømæssige påvirkninger af de forskellige løsningsmodeller for kyst-kyst-delen af forbindelsen.

2.2 Miljøfaglig baggrundsrapport

Nærværende rapport er en miljøfaglig baggrundsrapport, der indeholder en miljøundersøgelse også kaldet en miljøvurdering af en Kattegatforbindelse indeholdende en løsning med en motorvej (ren vej - 4+0).

Da mange løsningsmodeller skal undersøges og vurderes nærmere, er vurderingen af det kommende projekt begrænset til en vurdering af et overordnet skitseprojekt for hver løsningsmodel baseret på erfaringer fra lignende projekter, samt offentlig tilgængelig information om de eksisterende natur- og miljømæssige forhold indhentet fra offentligt tilgængelige data. Feltundersøgelser og øvrige tekniske undersøgelser har været begrænsede. Da Natura 2000-lovgivningen stiller strenge krav til beskyttelsen af områderne, er der et særligt fokus på påvirkningerne af disse områder, hvorfor der er foretaget modelleringer, der i så stort et omfang, som forundersøgelsen tillader, muliggør tidlig identifikation af evt. sandsynlige påvirkninger af Natura 2000-områdernes integritet. Derudover har det været prioriteret at lave modelleringer for luftbåren støj i driftsfasen, idet der er erfaring for, at særlig permanente støjpåvirkninger allerede på et tidligt stadie har stor offentlig og politisk bevågenhed. Yderligere er der i denne miljøundersøgelse lavet sedimentspildsmodelleringer for udvalgte løsningsmodeller og modelleringer af undervandsstøj i anlægsfasen.

3. UNDERSØGTE LØSNINGSMODELLER OG METODE FOR INDLEDENDE JUSTERINGER

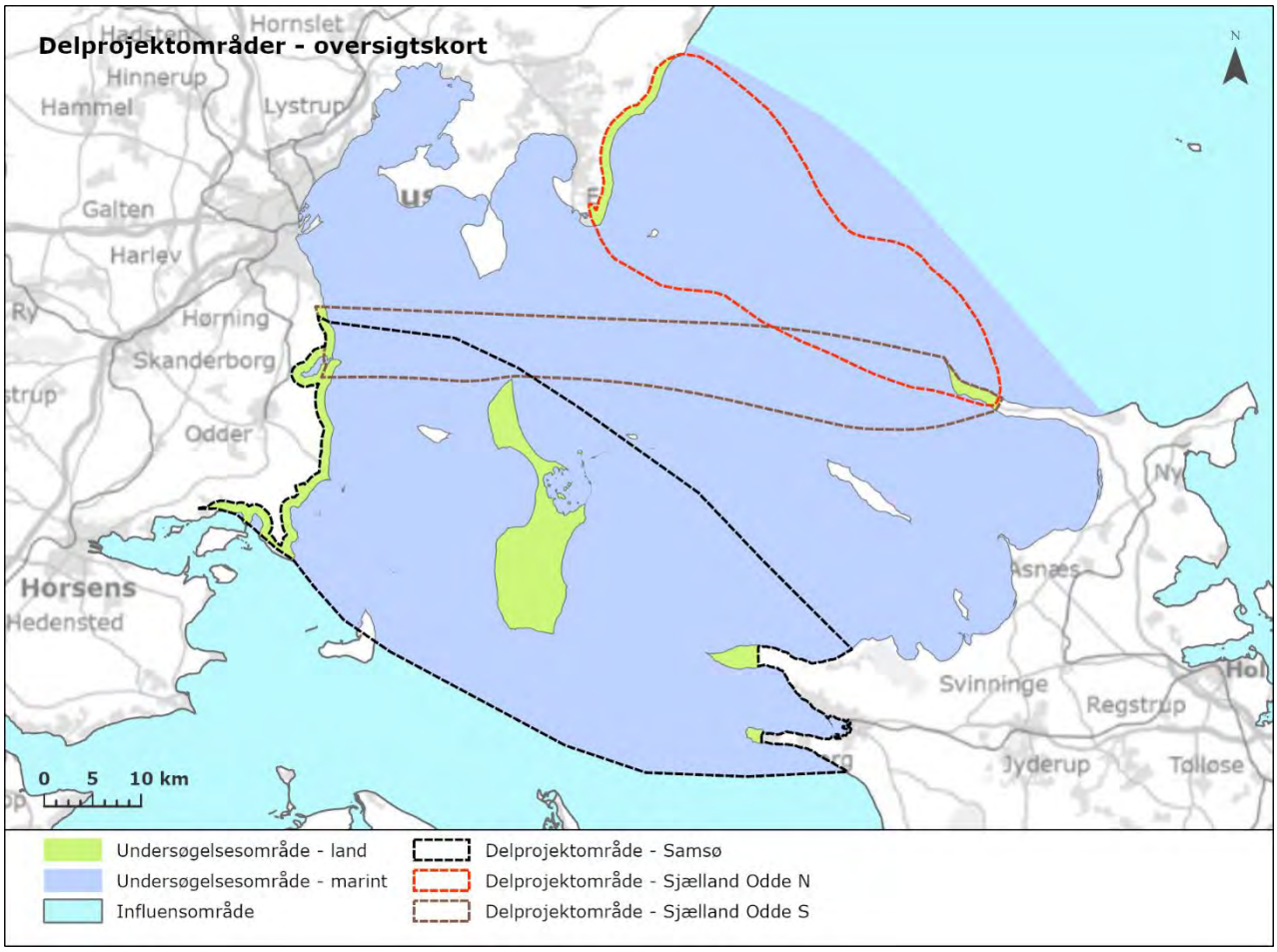
I de indledende faser af arbejdet med Kattegatforbindelsen er der foretaget en prioritering af alle løsningsmodeller, som har indgået i forundersøgelsen. Formålet med denne prioritering har været at identificere, hvilke løsninger der skulle indgå i den miljøfaglige baggrundsrapport (nærværende rapport).

Overordnet set er prioriteringen i løbet af forundersøgelsen udført i 3 faser: 1., 2. og 3. prioriteringsfase, som er beskrevet i detaljer i et forudsætningsnotat [6]. Det er Sund & Bælt, der har foretaget den endelige prioritering af løsningsmodeller på baggrund af de samlede input.

I forbindelse med forundersøgelsen til en Kattegatforbindelse har en lang række løsningsmodeller været i spil. Tidligt i fasen har COWI udarbejdet en rapport med indledende overvejelser om løsningsmodeller for kyst-kyst-delen af Kattegatforbindelsen (Indledende linjeføringsovervejelser for en Kattegatforbindelse) [1]. Her blev der undersøgt 15 forskellige løsningsmodeller for området Sjælland til Samsø (Kyst-Kyst Øst: KKØ), fem løsningsmodeller for Samsø (Krydsning af Samsø: KSA), og seks løsningsmodeller for området fra Samsø til Jylland (Kyst-Kyst Vest: KKV).

3.1 Justering af løsningsmodeller - 1. prioriteringsfase

I forbindelse med 1. prioriteringsfase har Rambøll for Sund & Bælt foretaget en miljømæssig vurdering af løsningsmodellerne fra de indledende linjeføringsovervejelser [1], en række nye løsningsmodeller for Samsø-delprojektområdet, samt en række løsningsmodeller inden for to delprojektområder mellem Sjællands Odde og henholdsvis Djursland og området ved Fløjstrup. I alt har 40 løsningsmodeller fordelt på tre delprojektområder indgået i 1. prioriteringsfase. Delprojektområderne ses i Figur 3-1.



Figur 3-1 Oversigtskort over Kattegatprojektets delprojektområder og undersøgelsesområder.

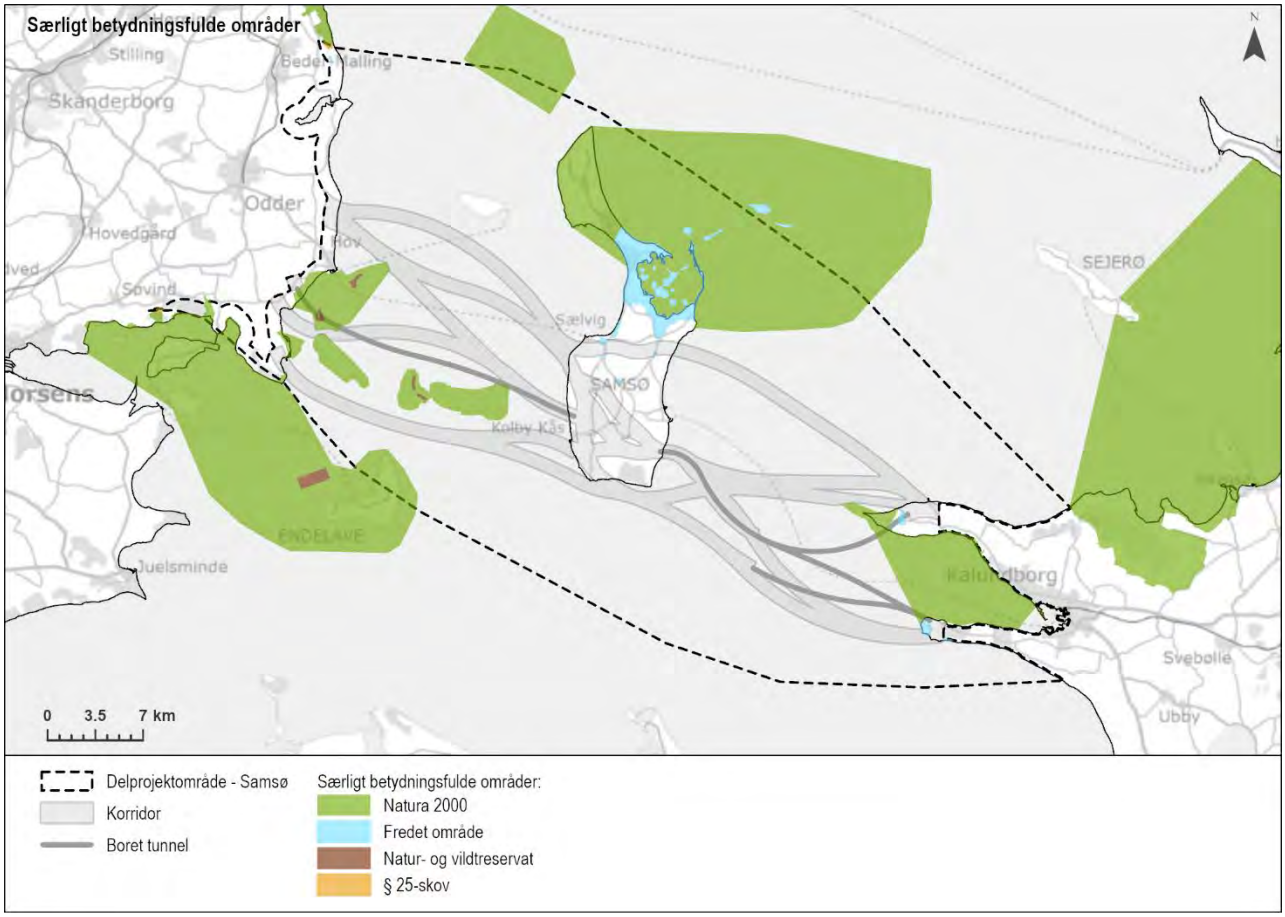
Med henblik på hurtigst muligt at kunne identificere de områder, hvor placering af en Kattegatforbindelse vil være særligt problematisk, er der udviklet en metode, hvormed åbenlyst uegnede områder indledningsvist er fravalgt. Fravalgte områder betegnes samlet "*særligt betydningsfulde områder*" (Figur 3-2). Analysen af særligt betydningsfulde områder er en del af 1. prioriteringsfase og er dermed gennemført, forud for miljøvurderingerne af de realiserbare løsningsmodeller, som foretages i denne baggrundsrapport.

Den indledningsvise fravælgelse af særligt betydningsfulde områder har betydet, at de mere detaljerede miljøvurderinger udelukkende er gennemført for de løsningsmodeller, der med baggrund i 1. prioriteringsfase umiddelbart vurderedes realiserbare.

Metoden, som er blevet anvendt ved identifikation af *særligt betydningsfulde områder,* er beskrevet i "Metode til identifikation af særligt betydningsfulde områder" [7]. Særligt betydningsfulde områder er defineret ud fra forekomster af nedenstående miljøemner. Det skal understreges, at langt fra alle forekomster af de nævnte miljøemner er identificeret som særligt betydningsfulde:

- Kortlagte habitatnaturtyper i Natura 2000-områder
- Militærområder og råstofområder
- Fredninger jf. naturbeskyttelseslovens § 50
- § 3-områder jf. naturbeskyttelseslovens § 3
- Skov
- Natur- og vildtreservater

Der er udarbejdet en rapport på baggrund af analysen, som indeholder resultaterne af identifikationen af særligt betydningsfulde områder [2]. For eksempel er alle forekomster af kortlagte, prioriterede habitatnaturtyper identificeret som *særligt betydningsfulde områder*. Ligeledes er områder med stor tæthed af ikke-prioriterede habitatnaturtyper samt fredninger, hvor anlæg af en Kattegatforbindelse er i strid med fredningens formål, identificeret.



Figur 3-2 Særligt betydningsfulde områder [2].

Korridoren er så vidt muligt indsnævret eller flyttet væk fra områder, hvor der i 1. prioriteringsfase [6,8] er identificeret miljøforhold, som vurderes at medføre uacceptabel eller stor risiko for at kunne forårsage en sandsynlig væsentlig påvirkning. Korridoren er i visse tilfælde udvidet, hvor det er vurderet nødvendigt for at undgå eller minimere risikoen for en sandsynlig væsentlig miljøpåvirkning fra arealinddragelse. I 1. prioriteringsfase er denne tilpasning alene foretaget på baggrund af særligt

betydningsfulde områder og på det daværende grundlag en vurdering af risiko for skade på Natura 2000-områder [1][5]. Et væsentligt udfald af 1. prioriteringsrunde har desuden været, at alle Sjællands Odde-løsningerne samlet set blev vurderet som ikke-realiserbare. Beslutningen om, at der ikke skal arbejdes videre med Sjællands Odde løsningerne i de miljøfaglige baggrundsrapporter er baseret på skibstrafiksikkerhed, samfundsøkonomi og til dels miljø. Der er ingen løsningsmodeller inden for KKØ, KSA eller KKV, der er identificeret som ikke-realiserbare på baggrund af 1. prioriteringsfase.

Muligheden for sænketunnelløsninger i området vest for Samsø er blevet overvejet på et tidligt stadie i forundersøgelsen. Ved en indledende gennemgang af potentielle miljøkonsekvenser er det blevet vurderet, at sænketunnelløsninger med afsæt på den sydlige del af Samsø (Kolby Kås, Samsø Syd og Fogedmark) og med i ilandføring ved Gylling eller Gylling Næs gennem Natura 2000-område "N56 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave" vil være svære at realisere på grund af de sandsynlige væsentlige miljømæssige konsekvenser.

I Tabel 3-1 ses en oversigt over de løsningsmodeller, der har været inkluderet i de indledende miljøvurderinger i 1. prioriteringsfase, og hvilke løsningsmodeller, der skal arbejdes videre med i 2. prioriteringsfase.

Tabel 3-1 Vurderede løsningsmodeller og løsningsmodeller, der arbejdes videre med i 2. prioriteringsfase. Løsningsmodeller markeret med kursiv er fravalgt i forbindelse med 1. prioriteringsfase. KKN: Kyst-Kyst Nord (Sjællands Odde Nord).

KKN	KKØ	KSA	KKV
KKN 2.1 (skråstagsbro)	KKØ 1.1 (hængebro)	KSA 1	KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro)
KKN 2.1 (tunnel/lavbro)	KKØ 2.1 (hængebro)	KSA 2	KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)
KKN 2.2 (tunnel/lavbro)	KKØ 2.1 (sænketunnel)	KSA 3	KKV 2.1 (højbro/lavbro)
KKN 1.1 (skråstagsbro)	KKØ 2.2 (hængebro)	KSA 4	KKV 2.2 (højbro/lavbro)
KKN 1.2 (sænketunnel/højbro)	KKØ 2.3 (hængebro)	KSA 5	KKV 2.3 (højbro/lavbro)
KKN 1.2 (skråstagsbro)	KKØ 2.4 (hængebro	KSA 6	KKV 3.1 (højbro/lavbro)
KKN 1.3 (sænketunnel/højbro)	KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro)	KSA 7	KKV 3.2 (højbro/lavbro)
KKN 1.4 (sænketunnel/højbro)	KKØ 3.1 (skråstagsbro)	KSA 8	KKV 3.4 (højbro/lavbro)
KKN 1.4 (skråstagsbro)	KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)		KKV 3.5 (boret tunnel)
KKN 1.5 (boret tunnel/højbro)	KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)		
	KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)		
	KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro)		
	KKØ 4.1 (boret tunnel)		
	*KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro)		
	*KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)		

* Løsningsmodellen indgik ikke i 1. prioriteringsfase, men indgår i 2. prioriteringsfase.

3.1.1 Relevante konklusioner fra "Identifikation af særligt betydningsfulde områder"

På baggrund af resultaterne med identifikation af *særligt betydningsfulde områder* beskrives herunder konklusioner, som har relevans for arbejdet i 2. prioriteringsfase (nærværende rapport).

Militære områder
I delprojektområde Samsø findes militære øvelsesområder, hvor Forsvaret i forbindelse med en høring ikke har udtalt sig om den specifikke værdisætning af områderne [2]. På grund af den manglende viden om områdernes forsvarsmæssige betydning, er områderne ikke identificeret som *særligt betydningsfulde* [2]. Militærområderne indgår derfor i den miljøfaglige baggrundsrapport.

Råstofområder
I forbindelse med 1. prioriteringsfase er der på baggrund af et høringssvar fra Miljøstyrelsen identificeret råstofområder, som er særligt betydningsfulde. Ingen af de særligt betydningsfulde råstofområder er beliggende inden for delprojektområde Samsø.

De af Miljøstyrelsen omtalte råstofområder i delprojektområdet for Samsø indgår som miljøemner, der behandles i den miljøfaglige baggrundsrapport. Begrundelsen for, at ingen af råstofområderne i delprojektområdet for Samsø identificeres som *særligt betydningsfulde områder* er, at Miljøstyrelsen peger på, at råstofområderne i disse områder højest kan være af regional betydning.

§ 3-områder
Samtlige kortlagte § 3-områder på land inden for delprojektområdet Samsø, er analyseret for at afdække, om der forekommer § 3-områder, som er særligt værdifulde. Analysen er gennemført i henhold til metoden beskrevet i rapporten "Metode til identifikation af særligt betydningsfulde områder" [7] og er udelukkende gennemført på § 3-områder, som ikke også er udpeget som habitatnatur. I forbindelse med analysen er der ikke registreret forekomst af § 3-områder, som er særligt værdifulde inden for de tre delprojektområder for kyst-kyst. Øvrige § 3-områder behandles i den miljøfaglige baggrundsrapport på kortlægningsniveau (se afsnit 4.2.1).

§ 25-skove
§ 25-skove dækker over naturmæssigt særligt værdifulde skove i Danmark [9]. Indtil videre er Naturstyrelsens kortlægning kun gennemført i de offentlige skove, og på nuværende tidspunkt er der således ingen viden om forekomsten af § 25-skov i de privatejede skove i Danmark. Kortlægning og beskrivelse af skovnaturen skal ses som et supplement til Natura 2000-kortlægningen af habitatskov.

I forbindelse med identifikation af særligt betydningsfulde områder [2] kunne det konstateres, at der ikke er kortlagt § 25-skove inden for korridorerne til de løsningsmodeller, som behandles i nærværende rapport. § 25-skov behandles derfor ikke yderligere i det efterfølgende.

Særligt betydningsfuld privat fredskov
Da der ikke foreligger en offentlig kortlægning af særligt værdifuld privat fredskov, er der i forbindelse med identifikation af særligt betydningsfulde områder gennemført en screening af private fredskovsområder inden for de tre delprojektområder. Formålet var at finde frem til skovområder med særligt betydningsfulde naturværdier. Screeningen er gennemført i henhold til metoden beskrevet i "Metode til identifikation af særligt betydningsfulde områder" [7] og enkelte skovområder er udvalgt til besigtigelse i felten for at verificere skovens værdi.

Der er ikke kortlagt særligt betydningsfuld privat fredskov inden for korridorerne til de løsningsmodeller, som behandles i nærværende rapport, og særligt betydningsfuld privat fredskov behandles derfor ikke yderligere i det efterfølgende.

Natur- og vildtreservater

I forbindelse med 1. prioriteringsfase er der identificeret tre natur- og vildtreservater inden for delprojektområde Samsø, der kan karakteriseres som *særligt betydningsfulde,* idet anlæg af en Kattegatforbindelse er i direkte konflikt med formålet i bekendtgørelsen for det konkrete natur- og vildtreservat [2]. I forbindelse med 1. prioriteringsfase er alle løsningsmodeller justerede, så der ikke indgår natur- og vildtreservater inden for korridorerne, men dyrelivet i områderne kan fortsat påvirkes af forskellige kilder til påvirkninger, fx undervandsstøj. Øvrige natur- og vildtreservater behandles i den miljøfaglige baggrundsrapport på detaljeret niveau se afsnit 4.2.1). Det skal dog understreges, at der ikke vil opstå direkte påvirkning fra arealinddragelse da korridorerne er ført udenom særligt betydningsfulde områder.

Fredninger

I forbindelse med 1. prioriteringsfase er der identificeret 10 fredninger inden for delprojektområde Samsø, der kan karakteriseres som *særligt betydningsfulde,* idet anlæg af en Kattegatforbindelse er vurderet, som værende i direkte strid med fredningens formål [2]. I forbindelse med 1. prioriteringsfase er alle løsningsmodeller justerede, så der ikke indgår fredninger, der er identificeret som særligt betydningsfulde inden for korridorerne. Øvrige fredninger behandles i den miljøfaglige baggrundsrapport på kortlægningsniveau (se afsnit 4.2.1).

3.2 Løsningsmodeller som indgår i den miljøfaglige baggrundsrapport - 2. prioriteringsfase

På baggrund af 1. prioriteringsfase har Sund & Bælt besluttet, at 32 løsningsmodeller med optimerede korridorer skal fortsætte til 2. prioriteringsfase, som den miljøfaglige baggrundsrapport er en del af, se Tabel 3-2 samt Figur 3-3, Figur 3-4 og Figur 3-5. Der er i denne fase tilføjet to ekstra løsningsmodeller, som ikke tidligere indgik i de miljømæssige vurderinger; KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro) og KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro). Da korridorerne for disse løsninger er stort set identiske med korridorer for løsningsmodeller som allerede indgår (hhv. 4.1 (boret tunnel) og KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)), er disse efter samme metode, som de øvrige løsninger, der indeholder konflikter med særligt betydningsfulde områder, blevet justeret for at undgå påvirkning af disse.

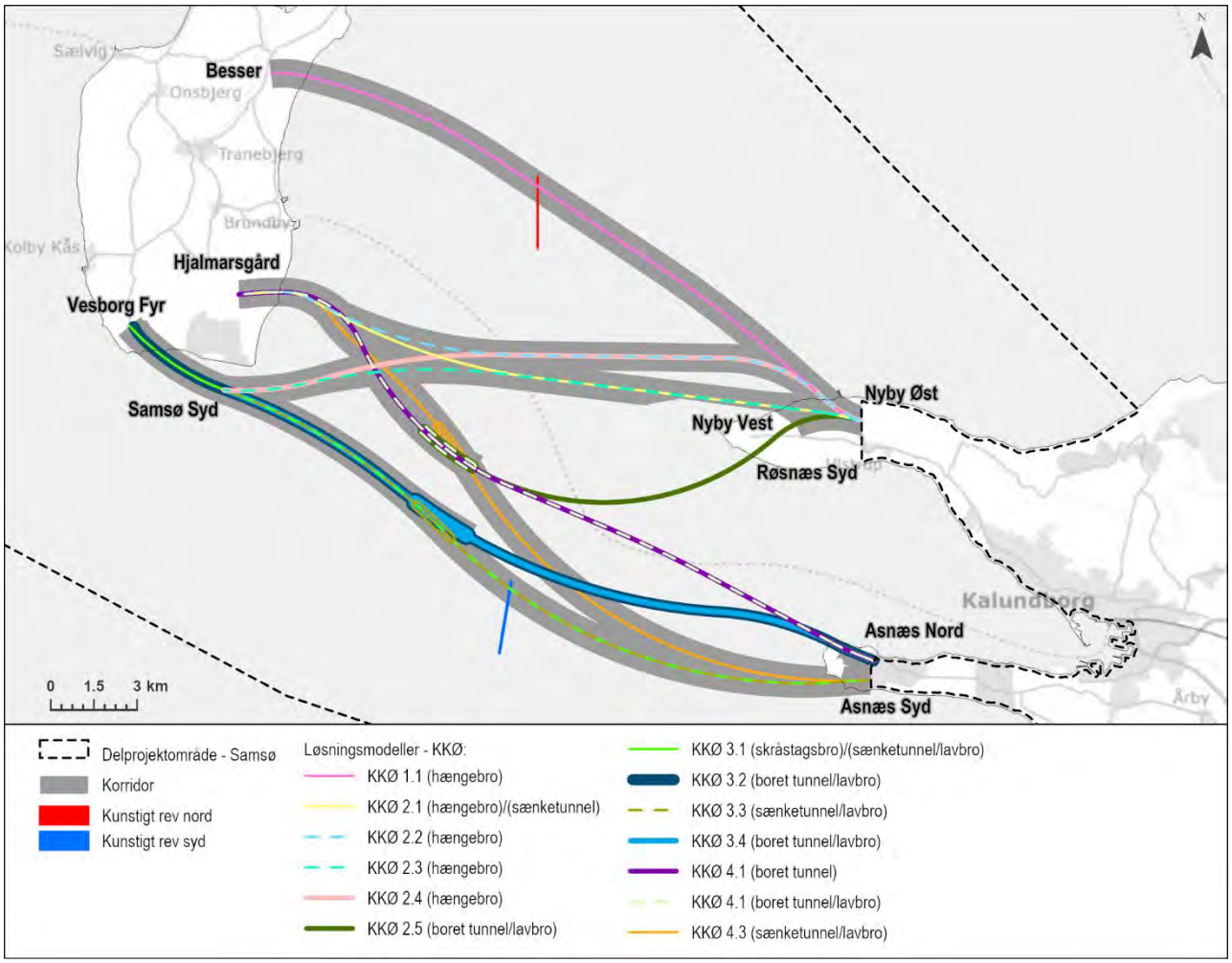
I 2. prioriteringsfase foretages for nærmere udvalgte miljøemner en miljøvurdering inklusive en Natura 2000-vurdering (se afsnit 4.4.4) af de løsningsmodeller, der fremgår af Tabel 3-2. Yderligere gennemføres en samlet vurdering af løsningsmodellerne (se afsnit 4.4.3), hvor løsningsmodellerne prioriteres ud fra en miljømæssig vinkel. Resultatet af denne prioritering vil indgå i den 3. prioriteringsfase, se Forudsætningsnotat [6].

Tabel 3-2 Løsningsmodeller, der indgår i den miljøfaglige baggrundsrapport.

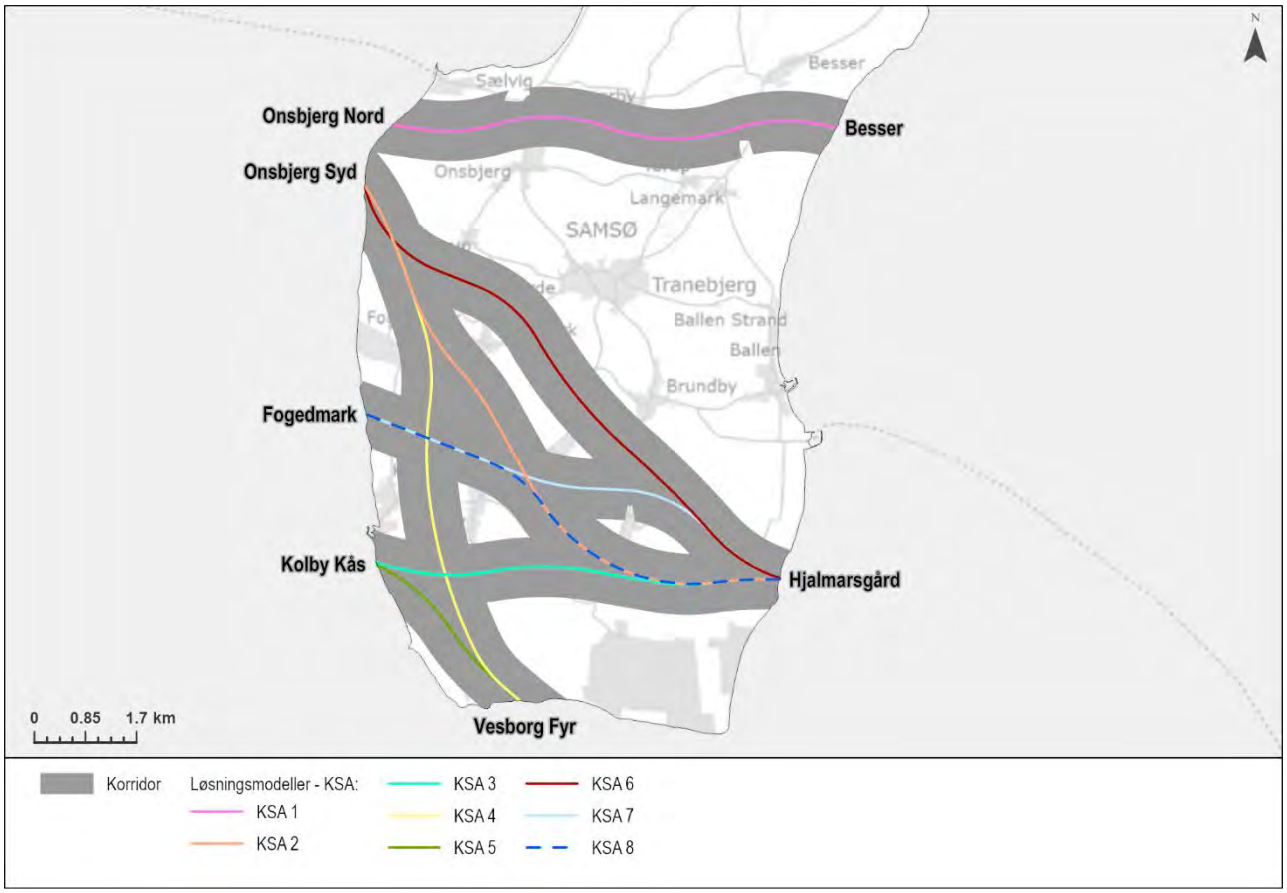
Løsningsmodel	Forløb
KKØ	
KKØ 1.1 (hængebro)	Løsningsmodellen forløber fra Nyby Øst på Røsnæs til Besser på Samsø og udformes som en hængebro.
KKØ 2.1 (hængebro)	Løsningsmodellen forløber fra Nyby Vest på Røsnæs til Hjalmarsgård på Samsø og udformes som en hængebro.
KKØ 2.1 (sænketunnel)	Løsningsmodellen forløber fra Nyby Vest på Røsnæs til Hjalmarsgård på Samsø og udformes som en sænketunnel.

Løsningsmodel	Forløb
KKØ 2.2 (hængebro)	Løsningsmodellen forløber fra Nyby Øst på Røsnæs til Hjalmarsgård på Samsø og udformes som en hængebro.
KKØ 2.3 (hængebro)	Løsningsmodellen forløber fra Nyby Vest på Røsnæs til Samsø Syd og udformes som en hængebro.
KKØ 2.4 (hængebro)	Løsningsmodellen forløber fra Nyby Øst på Røsnæs til Samsø Syd og udformes som en hængebro.
KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Røsnæs Syd via en kunstig ø til Hjalmarsgård og udformes som en boret tunnel på strækningen fra Røsnæs til den kunstige ø og derefter som en lavbro.
KKØ 3.1 (skråstagsbro)	Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Syd til Vesborg Fyr og udformes som en skråstagsbro.
KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Syd via en kunstig ø til Vesborg Fyr på Samsø og udformes som en sænketunnel fra strækningen mellem Asnæs og den kunstige ø og derefter som en lavbro.
KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Nord via en kunstig ø til Vesborg Fyr og udformes som en boret tunnel på strækningen fra Asnæs til den kunstige ø og derefter som en lavbro.
KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Syd via en kunstig ø til Samsø Syd og udformes som en sænketunnel på strækningen fra Asnæs til den kunstige ø og derefter som en lavbro.
KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Nord via en kunstig ø til Samsø Syd og udformes som en boret tunnel på strækningen fra Asnæs til den kunstige ø og derefter som en lavbro.
KKØ 4.1 (boret tunnel)	Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Nord til Hjalmarsgård og udformes som en boret tunnel.
KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Nord via en kunstig ø til - Hjalmarsgård og udformes som en boret tunnel på strækningen fra Asnæs Nord til den kunstige ø og derefter som en lavbro.
KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Syd via en kunstig ø til - Hjalmarsgård og udformes som en sænketunnel på strækningen fra Asnæs Syd til den kunstige ø og derefter som en lavbro.
KSA	
KSA 1	Løsningsmodellen forløber over Samsø fra Besser til Onsbjerg Nord.
KSA 2	Løsningsmodellen forløber over Samsø fra Hjalmarsgård til Onsbjerg Syd.
KSA 3	Løsningsmodellen forløber over Samsø fra Hjalmarsgård til Kolby Kås.
KSA 4	Løsningsmodellen forløber over Samsø fra Vesborg Fyr til Onsbjerg Syd.
KSA 5	Løsningsmodellen forløber over Samsø fra Vesborg Fyr til Kolby Kås.
KSA 6	Løsningsmodellen forløber over Samsø fra Hjalmarsgård til Onsbjerg Syd.
KSA 7	Løsningsmodellen forløber over Samsø fra Hjalmarsgård til Fogedmark.
KSA 8	Løsningsmodellen forløber over Samsø fra Hjalmarsgård til Fogedmark.
KKV	
KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Onsbjerg Nord på Samsø via en kunstig ø til Hou og udformes som en sænketunnel fra strækningen mellem Samsø og den kunstige ø og derefter som en lavbro.
KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Onsbjerg Syd på Samsø via en kunstig ø til Hou og udformes som en sænketunnel fra strækningen mellem Samsø og den kunstige ø og derefter som en lavbro.

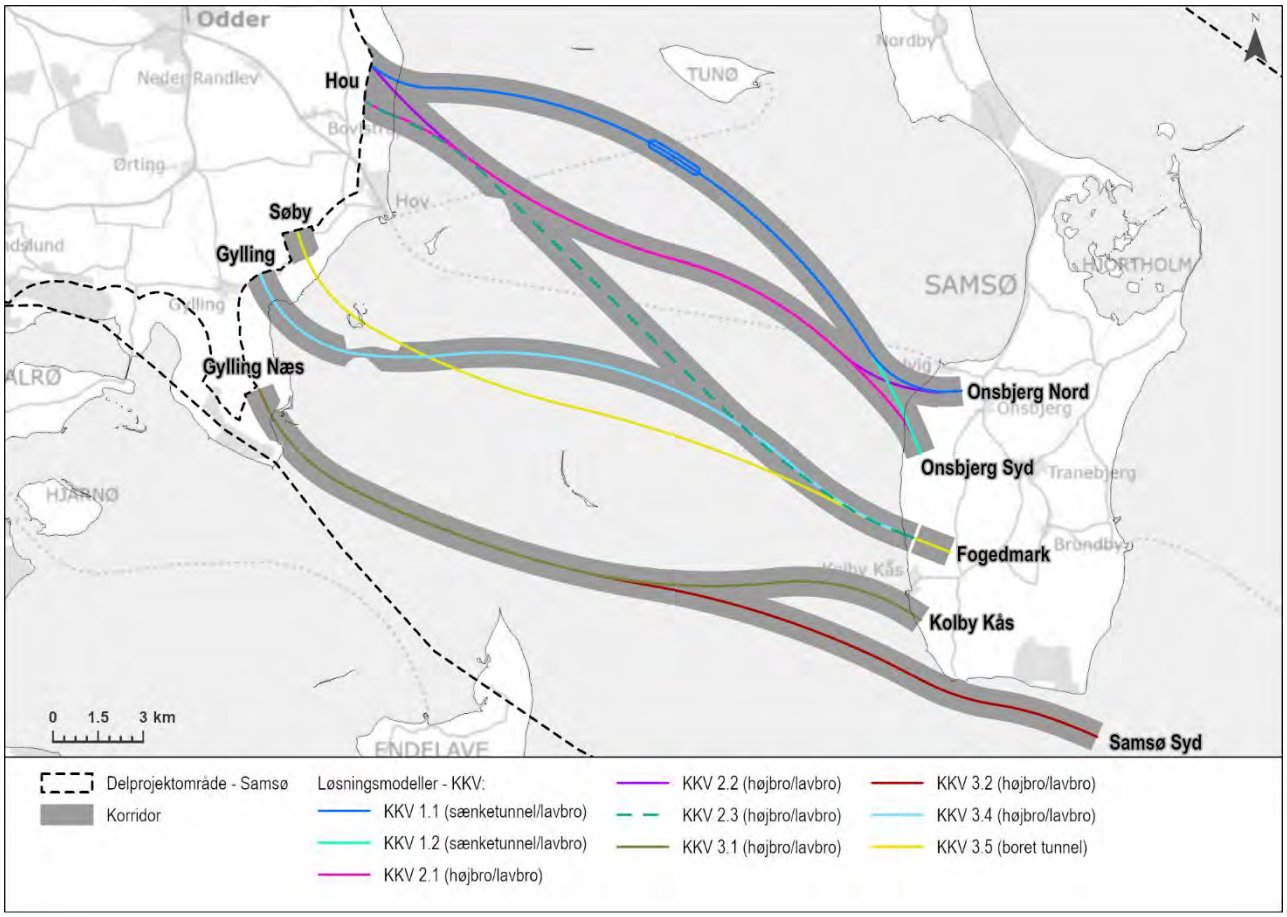
Løsningsmodel	Forløb
KKV 2.1 (højbro/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Onsbjerg Syd på Samsø til Hou og udformes som en højbro på den første delstrækning og derefter som en lavbro.
KKV 2.2 (højbro/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Onsbjerg Nord på Samsø til Hou og udformes som en højbro på den første delstrækning og derefter som en lavbro.
KKV 2.3 (højbro/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Fogedmark på Samsø til Hou og udformes som en højbro på den første delstrækning og derefter som en lavbro.
KKV 3.1 (højbro/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Kolby Kås på Samsø til Gylling Næs og udformes som en højbro på den første delstrækning og derefter som en lavbro.
KKV 3.2 (højbro/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Samsø Syd til Gylling Næs og udformes som en højbro på den første delstrækning og derefter som en lavbro.
KKV 3.4 (højbro/lavbro)	Løsningsmodellen forløber fra Fogedmark på Samsø til Gylling og udformes som en højbro på den første delstrækning og derefter som en lavbro.
KKV 3.5 (boret tunnel)	Løsningsmodellen forløber fra Fogedmark på Samsø til Gylling og udformes som en boret tunnel.



Figur 3-3 Løsningsmodeller for KKØ, der inkluderes i den miljøfaglige baggrundsrapport.



Figur 3-4 Løsningsmodeller for KSA, der inkluderes i den miljøfaglige baggrundsrapport.



Figur 3-5 Løsningsmodeller for KKV, der inkluderes i den miljøfaglige baggrundsrapport.

4. METODEBESKRIVELSE FOR DEN MILJØFAGLIGE BAGGRUNDSRAPPORT

4.1 GIS-Multiparameteranalyse

I forbindelse med undersøgelsen er der udarbejdet et GIS-multiparameteranalyseværktøj [10]. Analysen er baseret på de enkelte miljøemners sårbarhed overfor arealinddragelse, samt en vægtning af miljøemnerne i forhold til deres juridiske vægt. I 1. prioriteringsfase er GIS-multiparameteranalysen benyttet til at integrere resultatet af analysen af *særligt betydningsfulde områder* og til som følge heraf at indsnævre og justere korridorer for at undgå påvirkning af disse områder

I miljøvurderingerne i 2. prioriteringsfase er der som indledning til hver af de tre delområder KKØ, KSA og KKV bl.a. vist en oversigtsfigur over resultatet af GIS-multiparameteranalysen for hele delområdet. Oversigtsfiguren har til formål at give en indikation af, hvor områderne, som vurderes at have den største sårbarhed (og vægtning) overfor arealinddragelse, forekommer inden for delområdet. Yderligere præsenteres resultatet af GIS-multiparameteranalysen i forbindelse med miljøvurdering for hver løsningsmodel. Analysen viser, i ét billede, de arealmæssige konflikter inden for en korridor for samtlige miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Resultatet benyttes således til at foreslå optimerede linjeføringer inden for korridorerne, i det omfang det vurderes relevant (jf. kapitel 12).

4.2 Afgrænsning og grænseflade

4.2.1 Afgrænsning

Forud for den miljøfaglige baggrundsrapport (nærværende rapport) er der udarbejdet en afgrænsning af, hvilke miljøemner som i forbindelse med den gennemførte afgrænsning [6][8], er vurderet relevante på forundersøgelsesniveau. Emnerne, som behandles kvalitativt, er valgt ud fra en samlet vurdering af dels, hvad der i forbindelse med det endelige projekt har størst potentiale til at udløse væsentlige miljøpåvirkninger, og dels, hvad der er grundlag for at foretage af vurderinger på dette tidspunkt af projektet og hvor der mangler et detailprojekt at miljøvurdere på baggrund af. Miljøvurderingerne er alene foretaget for disse miljøemner. I en eventuel senere fase af projektet vil vurderingerne blive baseret på et bredere og mere dækkende grundlag, hvor flere miljøemner vil blive behandlet på et mere detaljeret niveau, hvor dette er relevant. Miljøforhold, som behandles i forundersøgelsen, fremgår af Tabel 4-1. Endelig præciseres det om miljøemnet beskrives og vurderes på overordnet niveau, eller om emnet er et fokusemne, der behandles på et mere detaljeret niveau. Detaljeringsgraden markeres som +miljøemne, hvilket svarer til at miljøemnet behandles på et overordnet niveau (kvantitativt niveau), eller et ++miljøemne, hvilket svarer til et detaljeret niveau (kvalitativt niveau). Af Tabel 4-1 fremgår det, om miljøemnet behandles, som et +miljøemne eller et ++miljøemne (jf. afsnit 4.4). For førstnævntes vedkommende foretages på dette stadie af projektet ingen vurdering af påvirkningens omfang.

Tabel 4-1 Afgrænsning af hvilke miljøemner, der indgår i miljøvurderingerne, og markering af om de enkelte miljøemner behandles kvalitativt (++) eller kvantitativt (+) [8].

Miljøemne	Detaljeringsgrad
Terrestriske forhold	
Natura 2000	++
§ 3-områder – særligt betydningsfulde*	++
§ 3-områder - øvrige	+
Fredskov	+
§ 25 skov*	++
Særligt betydningsfuld privat fredskov*	++
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder	+
Målsatte søer og vandløb	+
Planforhold (kommuneplanrammer)	+
Planforhold (lokalplaner)	+
Befolkning	++
Sundhed	++
Grundvand	+
Råstofinteresseområder/-graveområde	+
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger	+
Beskyttede fortidsminder	++
Kulturarvsarealer	++
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi	++
Landskab generelt	++
Landskabsudpegninger	+
Geologiske interesser	+
Strandbeskyttelseslinje	+
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning)	+
Fredninger – særligt betydningsfulde**	++
Fredninger – øvrige	+
Marine forhold	
Natura 2000-områder	++
Ålegræs***	++
Rev, både sten-, biogene-, og evt. boblerev (udenfor Natura 2000)	++
Fisk	++
Havpattedyr	++
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	+
Natur- og vildtreservater – særligt betydningsfulde **	++
Natur- og vildtreservater – øvrige	+

Miljøemne	Detaljeringsgrad
Bilag IV-arter	++
Rekreativ sejlads	++
Marine bund – og sedimentforhold	+
Geologiske forhold	+
Vandkvalitet	+
Kemisk vandkvalitet	+
Råstoffer	++
Klappladser	+
Infrastruktur	+
Militære områder - særligt betydningsfulde **	++
Militære områder	+
Erhvervsfiskeri	+
Erhvervssejlads	+
Marin arkæologi	+

* Miljøemnet forekommer ikke inden for delprojektområde Samsø, og indgår derfor ikke i de efterfølgende miljøvurderinger.

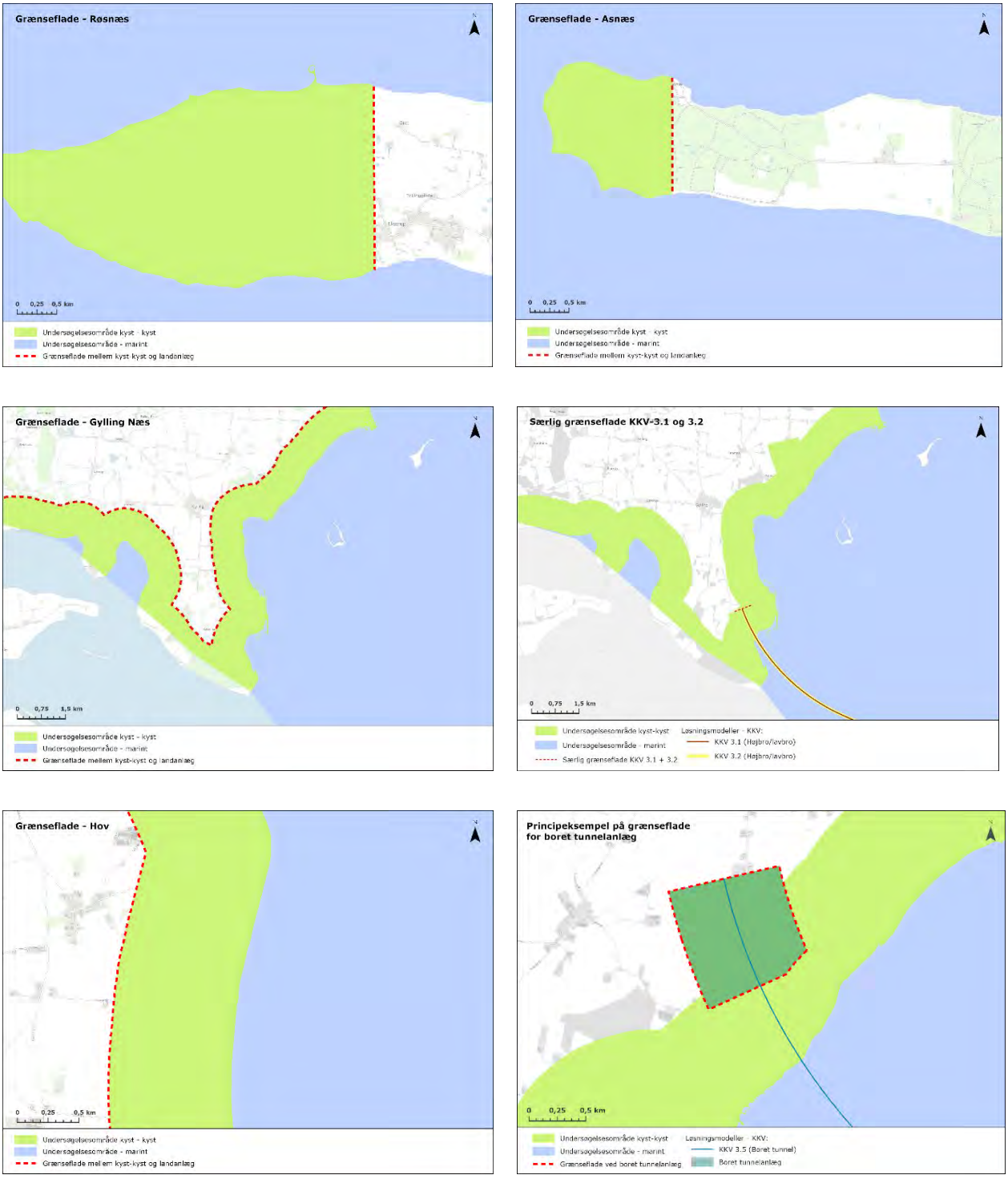
** Særligt betydningsfulde: En Kattegatforbindelse er henholdsvis i direkte konflikt med fredningens formål, i direkte konflikt med formålet med bekendtgørelsen for de konkrete natur- og vildtreservater og militærområde af særlig betydning jf. høringssvar fra Forsvarsministeriet og Søværnskommandoen.

*** Påvirkninger af ålegræs vurderes i denne forundersøgelse på tre niveauer; økosystemniveau lokalt, vandområdeniveau og i forbindelse med Natura 2000. Påvirkninger af ålegræs inden for Natura 2000-områder behandles separat, og i det følgende er påvirkninger af ålegræs derfor vurderet udelukkende på baggrund af ålegræssets økologiske betydning lokalt og i forhold til vandområderne (og indirekte til dens rolle som miljøtilstandsindikator) jf. Vandområdeplanerne. Påvirkninger af ålegræs på udpegede habitatnaturtyper behandles i kapitel 7.

4.2.2 Grænseflade

De to miljøfaglige delprojekter fordeler sig dels på "kyst-kyst", der omhandler anlægget mellem konstruktionsgrænserne i Jylland og på Sjælland i en afstand af 1-1,5 km. fra kysten, og "Landanlæg", der vedrører anlægget vest for konstruktionsgrænsen i Jylland og øst for konstruktionsgrænsen på Sjælland.

Grænsefladen mellem projektet for landanlæg og de dele af kyst-kyst projektet, som ligger på land beskrives i "Grænsefladenotat (miljø- landforhold) for de to miljøfaglige delprojekter" [8], og ses af Figur 4-1. På Figur 4-1 markerer den røde streg, hvor henholdsvis kyst-kyst og landanlægs anlægstekniske løsninger forudsættes at stoppe/starte. Der er tale om et gennemsnitligt grænsefladesnit, som kun omtrentligt passer med det anlægstekniske projekt på hver af de mange forskellige ilandsætningspunkter. Med baggrund i et ønske om en forenkling af miljøundersøgelserne for mange løsninger er der dog enighed om, at detaljeringsniveauet med et gennemsnitligt grænsefladesnit er acceptabelt på dette stadie af projektet.



Figur 4-1 Grænseflade mod landanlæg for ilandføringszonerne.

4.3 Miljøkortlægning

Miljøkortlægningen består af en skrivebordskortlægning af udvalgte natur-, miljø- og arealinteresser, der baseres på offentligt tilgængelige data fra de tre berørte kommuner (Kalundborg, Samsø og Odder kommune) og information fra forskellige miljø- og naturdatabaser. En dækkende liste over anvendte data fremgår af [6][8] og stammer primært fra følgende databaser og hjemmesider:

- Danmarks Miljøportal, Arealinformation
- Plandata.dk
- Fredninger.dk
- Slots- og Kulturstyrelsens database: Fund og Fortidsminder
- Miljø- og Fødevarestyrelsen, Miljøstyrelsen, Natura 2000
- MiljøGIS – diverse temaer, fx vandområdeplaner, marine råstofområder, mm
- Afrapporterede data fra NOVANA-programmet
- Data fra DKCBC-databasen (kabler)
- Data fra 4C Offshore (havvindmøller)
- Rapporter om erhvervsfiskeri, erhvervssejlads og rekreativ sejlads
- Notat fra Vikingeskibsmuseet og Moesgaard Museum om Fund & Fortidsminder
- Vildtreservatbekendtgørelser

I 1. prioriteringsfase er der tillige gennemført en analyse af potentielle forekomster af *særligt betydningsfulde områder* inden for delprojektområderne (jf. afsnit 3.1). Resultaterne af denne analyse indgår i relevant omfang i de efterfølgende miljøvurderinger i Kapitel 9, 10 og 11. Der er desuden foretaget besigtigelser ved samtlige ilandføringszoner. Detaljerede feltundersøgelser er ikke gennemført. Kortlægningen bygger således udelukkende på eksisterende viden om områderne inden for korridorerne, og i en eventuelt senere fase af projektet, vil der blive foretaget mere detaljerede undersøgelser.

4.4 Miljøvurderingsmetode

Miljøvurderingerne gennemføres med udgangspunkt i en linjeføring på basis af hvilken, der dannes en 1.000 m bred korridor, 500 m på hver side af linjen.

Der foreligger ikke løsningsmodeller, der beskriver hele strækningen fra Sjælland til Jylland, men i stedet skal en endelig Kattegatforbindelse kombineres af henholdsvis en KKØ, KSA og KKV-løsning. I denne baggrundsrapport gennemføres der således separate miljøvurderinger for delmængder af en samlet Kattegatforbindelse og det vides ikke, hvilke løsningsmodeller der i sidste ende vil blive kombineret. På den baggrund skal der gennemføres en samlet vurdering af de potentielle påvirkninger for samtlige løsningsmodeller. På Samsø (KSA) betyder det, at nogle miljøpåvirkninger vil blive beskrevet to gange. Det skyldes, at potentielle påvirkninger fra samtlige løsningsmodeller på Samsø beskrives fra kyst til kyst, selvom de kystnære dele af de enkelte løsningsmodeller desuden beskrives for KKØ- og KKV-løsningsmodellerne. Som et eksempel på denne udfordring kan nævnes, at en sænketunnel, der kommer fra Sjælland, først er oppe i terræn et stykke inde på Samsø. Det vil sige, at KKØ-løsningsmodellen i sin fulde udstrækning ikke kan beskrives uden også at beskrive potentielle påvirkninger af Samsø. Potentielle miljøpåvirkninger af den strækning, der forløber fra kysten og frem til, at KKØ-løsningsmodellen er oppe i terræn, beskrives således af fremstillingsmæssige årsager to gange i denne baggrundsrapport. Det samme gør sig gældende for samtlige løsningsmodeller på Samsø.

På baggrund af afgrænsningen og resultaterne fra 1. prioriteringsfase, herunder korridorjusteringer, foretages en kvantitativ og kvalitativ vurdering af de potentielle miljømæssige konflikter, der kan opstå

ved etablering af den enkelte løsningsmodel inden for den tilhørende korridor. Denne vurdering omfatter, områder, der berøres direkte (arealinddragelse). Hvor der på dette stadie af projektet er tilstrækkelig information, gennemføres ligeledes en vurdering af de andre påvirkninger, herunder fx udbredelsen af undervandstøj og sedimentspild.

For ++miljøemner vil der først og fremmest være fokus på at identificere sandsynlige væsentlige påvirkninger, der kan opstå i forbindelse med anlæg af en Kattegatforbindelse. Vurderingerne gennemføres som udgangspunkt uden afværgetiltag, projekttilpasninger eller lignende. Hvor det vurderes, at påvirkningerne er eller kan være væsentlige, beskrives mulige afværgetiltag eller justeringer af projektet og deres forventede effekter.

For +miljøemner foretages i første omgang en kortlægning af forekomsten af miljøemnet inden for den pågældende korridor. Hvis kortlægningen viser, at miljøemnet påvirkes, er der foretaget en vurdering af, om påvirkning kan undgås ved justering af linjeføringens forløb. For udvalgte +miljøemner er der desuden foretaget supplerende myndighedshøringer, hvor dette er vurderet særligt hensigtsmæssigt. Det gælder arkæologiske interesser, som tager afsæt i en udvidet arkivalsk kontrol fra de forskellige museer hvis ansvarsområde, løsningsmodellerne berører, herunder Museum Vestsjælland [11], Vikingeskibsmuseet/Moesgaard Museum [12] og Moesgaard Museum [13]. Derudover er der i forhold til udvalgte miljøemner foretaget høringer af Slots- og Kulturstyrelsen, Miljøstyrelsen og Region Midtjylland/Samsø Kommune (råstofområder) samt Forsvarsministeriet og Søværnskommandoen (militære øvelsesområder og militærsejlads) med henblik på at afdække specifikke konflikter i forbindelse med en Kattegatforbindelse [2][14].

I forbindelse med vurdering af den sandsynlige påvirkning af et miljøemne inkluderes miljøemnets sårbarhed overfor den givne kilde til påvirkning, intensiteten af kilden til påvirkning (fx niveauet af undervandsstøj eller mængden af sedimentspild) og varigheden af kilden til påvirkning, herunder om miljøpåvirkningen er permanent, langvarig eller kortvarig[4] i det omfang, det har været muligt på det eksisterende vidensgrundlag.

I denne fase af projektet foretages *ikke* vurderinger af evt. aggregerede påvirkninger inden for projektet, fx vurderes den samlede effekt af påvirkninger fra flere kilder fra projektet på samme miljøemne ikke. Dette begrundes i de tidsmæssige og udbredelsesmæssige usikkerheder i forundersøgelsen. Af samme årsag behandles evt. kumulative påvirkninger med andre planer eller projekter ikke.

I forbindelse med miljøvurderinger skelnes der mellem følgende begreber:

- *Projekttilpasning i form af ændret linjeføring*
  Justering af linjeføringer er en projekttilpasning, som kan gennemføres for helt at undgå (afværge) påvirkning af bestemte miljøemner.

- *Øvrige projekttilpasninger*
  Øvrige tilpasninger af projektet kan iværksættes for at undgå eller reducere projektets miljøpåvirkninger. Et eksempel på øvrige projekttilpasninger kan fx være at indrette tidspunkter for anlægsarbejde, så de ikke gennemføres i yngleperioden for udvalgte dyr eller i vækstsæsonen for udvalgte plantearter.

[4] Varigheden afhænger af kilden til påvirkningen, miljøemnet, fx livscyklus og reproduktionsrate, og påvirkningen.

- *Afværgetiltag*:
  Afværgende tiltag gennemføres for, at væsentlig påvirkning i bedste fald helt kan undgås. Alternativt kan afværgetiltag reducere påvirkningen tilstrækkeligt til, at den ikke vil være væsentlig. Et eksempel på et afværgetiltag er brug af dobbelt boblegardin, der implementeres for at reducere støjniveauet under vandet i forbindelse med specifikke processer i anlægsfasen, hvorved man undgår fx permanente høreskader hos havpattedyr.

- *Kompenserende tiltag:*
  Kompenserende tiltag gennemføres for at opveje en skade, der ikke har været mulig at forhindre eller forebygge ved at integrere afværgetiltag eller projekttilpasninger. Kompenserende foranstaltninger er således forskellige fra afværgetiltag ved at skulle kompensere for en skade eller ophæve projektets negative virkninger. Eksempler på kompenserende tiltag kan være udplantning af ålegræs eller etablering af erstatningsnatur.

4.4.1 Sårbarhed

Ved vurdering af de sandsynlige påvirkninger af et miljøemne ved anlæg af de enkelte korridorer er sårbarheden af det enkelte miljøemne inkluderet. Sårbarheden er vurderet ud fra kriterierne i Tabel 4-2.

Tabel 4-2 Kriterier for sårbarhed af et miljøemne.

Sårbarhed	Kriterie
Høj	Et miljøemne, som er vigtigt for områdets struktur, og som ikke er resistent over for påvirkningstypen, og som ikke kan gendannes til før-effekt status.
Mellem	Et miljøemne, der er vigtigt for områdets struktur, og som ikke er modstandsdygtigt over for ændringer, men som aktivt enten kan gendannes til før-effekt status, naturligt vil vende tilbage over tid eller kan erstattes.
Lav	Et miljøemne, der ikke er vigtigt for strukturen i området, eller som er vigtig, men resistent over for påvirkningstypen, og som naturligt og hurtigt vil vende tilbage til før-effekt status.

4.4.2 Den sandsynlige påvirkning

Der foretages en identifikation af de sandsynlige væsentlige påvirkninger fra en Kattegatforbindelse. Vurderinger for virkninger på Natura 2000-områder og marine bilag IV-arter behandles, som beskrevet i hhv. afsnit 4.4.3 og 4.4.5.

På dette tidlige planlægningsstadie baseres miljøvurderingen primært på en skrivebordkortlægning og på et overordnet skitseprojekt. Der er derfor ikke kendskab til detaljer vedr. projektets udformning, præcise arealinddragelse eller anlægsmetoder, og derfor kan miljøpåvirkningerne ikke nuanceres og gradueres i samme grad, som ved miljøvurdering af et konkret projekt. Miljøvurderingerne har derfor til formål at identificere de sandsynlige væsentlige påvirkninger. I Tabel 4-3 fremgår kriterierne for en væsentlig påvirkning.

Ved vurderingen af påvirkningen er følgende kategorier anvendt:

- Der er ingen påvirkning
- Der er ingen væsentlig påvirkning

- Der kan være en væsentlig påvirkning
- Der er en væsentlig påvirkning

Der er alene foretaget kvalitative vurderinger af påvirkninger for miljøemner, der er beskrevet med høj detaljeringsgrad (se Tabel 4-1). For miljøemner, der er beskrevet på et overordnet niveau, er der udelukkende gennemført en kortlægning. Dette skyldes, at emnerne med høj detaljeringsgrad er valgt ud fra en samlet vurdering af dels, hvad der i forbindelse med det endelige projekt har størst potentiale til at udløse væsentlige miljøpåvirkninger og dels, hvad der er grundlag for at foretage af vurderinger af på dette tidspunkt af projektet, hvor der mangler et detailprojekt at miljøvurdere på baggrund af.

Samtlige vurderinger i Kapitel 7, 9, 10 og 11 gennemføres som udgangspunkt uden afværgetiltag (dog undtaget undervandsstøj for støjende aktiviteter, som nedvibrering af casings til monopæle samt nedvibrering af spuns i ilandføringszoner ved sænketunnelløsninger, se afsnit 5.3.3). I forbindelse med vurderingerne beskrives mulige afværge- og kompensationsforanstaltninger eller projekttilpasninger imidlertid, og det beskrives, hvorvidt tiltagene vurderes tilstrækkelige til at begrænse eller helt at fjerne en given påvirkning.

Det er vigtigt at understrege, at der er tale om en samlet vurdering af, om projektet *kan* have en sandsynlig væsentlig påvirkning. Det er ikke muligt, på dette stadie af projektet, at udarbejde en metode, hvor påvirkningsgraden med sikkerhed kan forudsiges, når metoden skal dække vurderinger inden for alle relevante emner på et overordnet projektgrundlag. Resultatet af vurderingerne er derfor udtryk for en faglig vurdering på det foreliggende projektgrundlag og med afsæt i det eksisterende kendskab til de faktiske forhold på tidspunktet for vurderingerne.

Tabel 4-3 Kriterier for vurdering af den overordnede påvirkning, hvor denne er sandsynlig og væsentlig.

Påvirkning	Eksempler på effekter	Anbefalinger til et kommende projekt
Sandsynlig væsentlig	Væsentlige påvirkninger, som er af et stort omfang og/eller langvarig eller vedvarende karakter, er hyppigt forekommende, og der vil være risiko for irreversible skader i betydeligt omfang.	Påvirkning anses for så alvorlig, at der bør kigges nærmere på behovet for at ændre projektet, eller at indarbejde afværgende tiltag i en efterfølgende VVM-fase.

For hver løsningsmodel udarbejdes en opsummerende vurdering af løsningsmodellens sandsynlige væsentlige påvirkninger af miljøet. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret så sandsynlige væsentlige konflikter undgås, hvor dette er muligt (kapitel 12).

4.4.3 Prioritering

Slutteligt er alle løsningsmodellerne prioriteret i forhold til hinanden på baggrund af omfanget af de vurderede miljøpåvirkninger (kapitel 12). Til denne prioritering forudsættes det, at alle foreslåede projekttilpasninger og afværgetiltag iværksættes og virker efter hensigten.
Metoden for prioriteringen er nærmere beskrevet i kapitel 12.

4.4.4 Natura 2000-vurdering

Vurdering af projektets sandsynlige væsentlige påvirkning af områdets integritet, og herunder af naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder tager afsæt i bestemmelserne i habitatdirektivet[5], hvor betydningen af begrebet "væsentlig" er defineret.

Vurdering af om en væsentlig påvirkning kan afvises, gennemføres på et grundlag, som er behæftet med betydelige usikkerheder med baggrund i projektets aktuelle detaljeringsniveau samt det forhold, at vurderingerne gennemføres på baggrund af fortrinsvist offentligt tilgængelige data. Dog er der i visse tilfælde suppleret med egentlige modelleringer for undervandsstøj, sediment og blokeringseffekt af vandgennemstrømning. Natura 2000-vurderingen i denne fase af projektet lever ikke op til kravene for en konsekvensvurdering af konkrete projekter, jf. habitatdirektivet, men lever op til kravene for en Natura 2000-screening dog med den tilføjelse, at vurderingerne så vidt muligt inddrager effekter af der også ses på projekttilpasninger, afværgetiltag mm. (hvorfor der benyttes betegnelsen Natura 2000-vurdering). Hensigten, henset til tid og økonomi i forundersøgelsen, har dog været at lave den bedst mulige vurdering af påvirkningerne af Natura 2000-områderne på dette forundersøgelsesstadie af en Kattegatforbindelse.

Grundlaget for vurderingerne vil være den lokale tilstand, sårbarhed og baggrundsbelastning, som den aktuelt kendes, principskitser for en Kattegatforbindelse, løsningsmodellernes placering og modelleringer for sediment og undervandsstøj. Derudover er der foretaget nogle helt overordnede modelleringer for blokeringseffekterne af repræsentative løsningsmodeller. Dette er sket med henblik på at få en indikation af mulige konsekvenser for havmiljøet, herunder af Natura 2000-områder, som følge af anlægget.

På trods af ovenstående beskrevne usikkerheder ved grundlaget for vurderingerne, gennemføres en vurdering af om en sandsynlig væsentlig påvirkning af udpegningsgrundlaget og disses bevaringsmålsætninger i de potentielt berørte Natura 2000-områder, kan afvises. I de tilfælde, hvor vurderingerne indledningsvist fører til, at en sandsynlig væsentlig påvirkning ikke kan afvises, søges det i muligt omfang beskrevet, hvad usikkerhederne begrundes i, og om den evt. kan afværges. Denne vurdering vil i sidste ende blive forholdsvis afgørende for prioriteringen af løsningsmodellerne i forhold til deres miljøpåvirkning, jf. kapitel 12.

4.4.5 Bilag IV-arter

Potentielle påvirkninger af bilag VI-arter behandles udelukkende for marine forhold pga. utilstrækkeligt vidensgrundlag for terrestriske forhold på dette stadie af projektet. Bilag IV-arter på land er for sporadisk kortlagt til, at der kan foretages en egentlig vurdering af påvirkninger af disse i en forundersøgelse. Bilag IV-arter på land kan derfor ikke indgå som grundlag for vurderinger og prioriteringer af løsningsmodeller i 2. prioriteringsfase.

Vurdering af projektets sandsynlige påvirkninger af områdets bilag IV-arter tager afsæt i bestemmelserne i habitatdirektivet[6], som beskriver, at der som udgangspunkt ikke kan gives tilladelse, dispensation eller godkendelse til et projekt, hvis det ansøgte, kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder i det naturlige udbredelsesområde for de dyrearter eller ødelægge de plantearter, der er optaget på habitatdirektivets bilag IV.

[5] Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter

[6] Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter

For bilag IV-arter anvendes terminologien *økologisk funktionalitet*. Yngle- eller rasteområde for bilag IV-arter skal kunne opretholdes på mindst samme niveau som hidtil for en given art. Et centralt element er, at yngle- og rasteområder kan bestå af flere lokaliteter, der tjener som levesteder for den samme bestand, og at en bredere økologisk forståelse af yngle- og rasteområder giver mulighed for en mere fleksibel administration og planlægning i områder med især mere udbredte bilag IV-arter.

Kan økologisk funktionalitet ikke sikres, kan der blive tale om, at en given art ikke kan opretholde den *gunstige bevaringsstatus* for bestanden. Er der indikationer på, at der vil være sådanne sandsynlige væsentlige virkninger, vil disse blive fremhævet.

5. INFORMATION OM DET PLANLAGTE PROJEKT

Som introduktion til de efterfølgende kapitler gives her en kort gennemgang af de elementer, der indgår i de forskellige løsningsmodeller. Desuden beskrives de overordnede kilder til permanente og midlertidige påvirkninger. I nærværende rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Eventuelle efterfølgende projekttilpasninger er ikke indarbejdet. Det tekniske projekt er beskrevet i detaljer i [16].

5.1 Landanlæg, der indgår i løsningsmodellerne

I forbindelse med anlæg af en Kattegatforbindelse på land kan følgende anlæg skulle etableres:

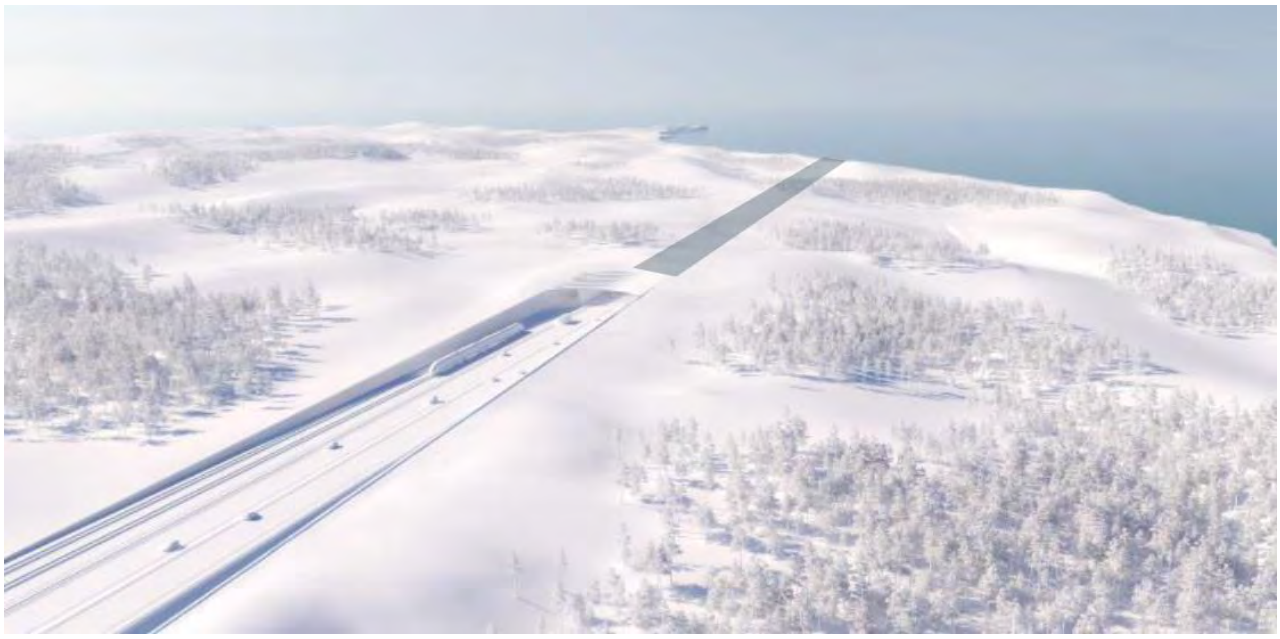
- Trug
- Cut & cover-tunnel
- Brovederlag og dæmninger

5.1.1 Trug

Et trug er en overgangskonstruktion mellem vej i terræn og en cut & cover-tunnel (se afsnit 5.1.2). Trug udføres på den del af strækningen, hvor der er jord og grundvandstryk på bund og vægge, men hvor der ikke er behov for en tagkonstruktion. Eksempel på et trug kan ses på Figur 5-1.

5.1.2 Cut & cover-tunnel

Cut & cover-metoden forventes brugt ved overgangen mellem trug og enten sænketunnel eller boret tunnel. Cut & cover-metoden er karakteriseret ved, at tunnelen støbes på stedet enten i en åben udgravning, hvorefter der tilbagefyldes med jord eller mellem afstivende vægge i form af spuns, sekantpæle eller slidsevægge. Alternativt kan en cut & cover-tunnel bygges med åben udgravning, men dette kræver en yderlige kontrol med grundvand. Eksempel på en cut & cover-tunnel kan ses på Figur 5-1. Etablering af trug samt cut & cover-tunnel antages udført over en periode på 2-3 år.



Figur 5-1 Eksempel på trug og cut & cover, der går over i en sænketunnel eller en boret tunnel.

5.1.3 Brovederlag og dæmninger

Overgangen mellem vej og bro udgøres af en dæmning og et brovederlag.

5.2 Marine anlæg der indgår i løsningsmodellerne

I forbindelse med anlæg af en Kattegatforbindelse på havet kan følgende anlæg skulle etableres:

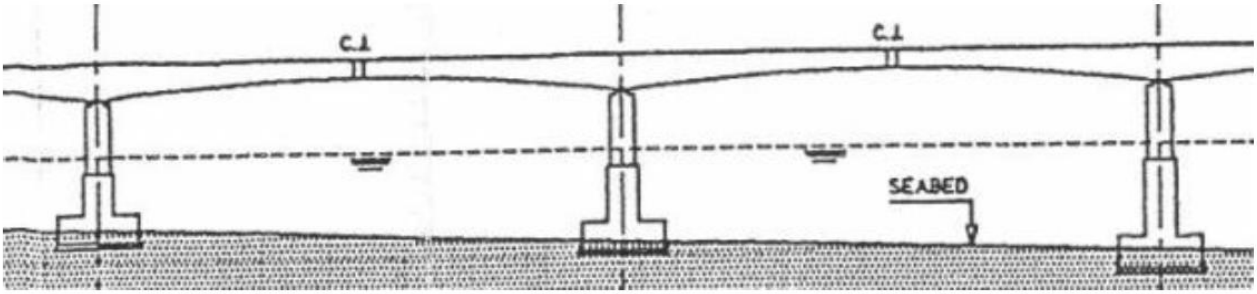
- Lavbro
- Højbro
- Hængebro
- Skråstagsbro
- Sænketunnel
- Boret tunnel
- Arbejdskanal
- Kunstig ø (overgang mellem tunnel og bro)
- Kunstig rev (sikring mod skibsstød)
- Midlertidig anlægsdæmning

5.2.1 Lavbro

Ved lavbrosløsninger anvendes en løsning med moderat spændvidde og frihøjde. En sådan løsning kan anvendes, hvor der kun er krav om en lille navigationsbredde og højde samt en lav til moderat vanddybde.

I nærværende miljøvurdering er forudsat en spændvidde på 100 m eller 60 m for lavbrosløsninger. For lavbro med 100 m spændvidde vil de to separate dragere være understøttet på hvert sit pilleskaft men med fælles caisson. Bropiller udformes som sænkekasser med pilleskafter ovenpå, begge dele med rektangulær form. For lavbro med 60 m spændvidde og lav vanddybde er funderingen for visse

løsningsmodeller erstattet med "monopæle" - cirkulære pæle boret ned i havbunden og fortsat som pilleskaft. Herved er det muligt at reducere betonmængder og påvirkning af havbundsmiljø under byggeriet. Der anvendes casing ved boring i øvre løse jordlag. Herved er der meget begrænset sedimentspild. Skitse af en lavbro kan ses på Figur 5-2.

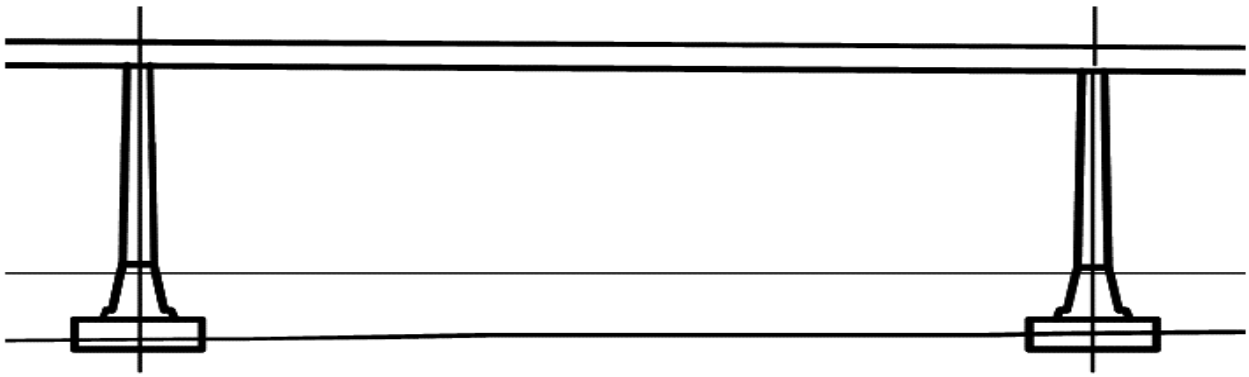


Figur 5-2 Skitse af en lavbro.

5.2.2 Højbro

Bjælkebro med stor frihøjde og stor spændvidde kan anvendes af hensyn til skibstrafikken og/eller ved stor vanddybde. Højbropiller er udformet som sænkekasser med pilleskafter ovenpå, begge dele med rektangulær form. Spændvidden for højbro er 200 m.

Anlægsmetoden for fundamenter til højbropillerne antages at være baseret på præfabrikerede fundamentkonstruktioner bestående af en bundplade og et system af vægge, som udføres på land. Efter færdiggørelsen på land transporteres de med flydekran til brostedet og nedsænkes derefter indtil, at der opnås kontakt med en på forhånd udlagt stenpude. Selve pillerne antages ligeledes at være præfabrikerede på land. Skitse af en højbro kan ses på Figur 5-3.



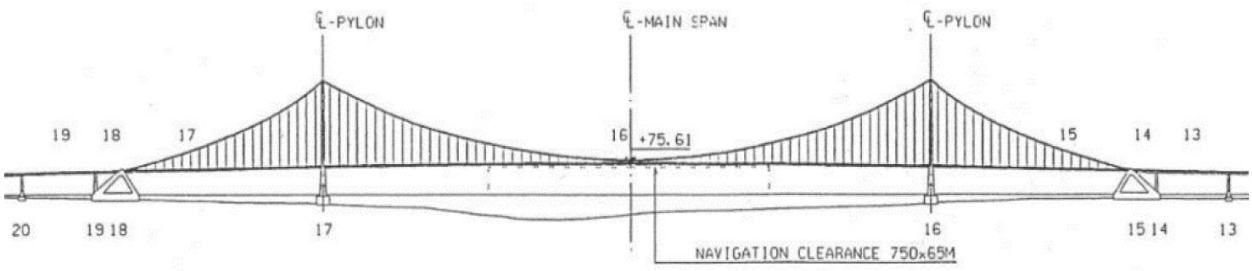
Figur 5-3 Skitse af en højbro.

5.2.3 Hængebro

En hængebro er en bro, hvor brobanen er ophængt i stærke kabler udspændt imellem faste ankre. En hængebro kan anvendes hvor sejladsforhold kræver stor navigationsbredde. Dette gør sig gældende hvor løsningsmodeller krydser sejlruten (T-ruten), som løber mellem Sjælland og Samsø, og som

fortsætter ned i Storebælt og ud i Østersøen. På hver side af hængebroen udgøres den resterende del af broen af en højbro.

For fundamenter til pyloner og ankerblokke antages anlægsmetoden at være baseret på sænkekasser udført i en tørdok. Efter færdiggørelsen i tørdokken bugseres sænkekasserne til brostedet og nedsænkes ved kontrolleret ballastering med vand til der opnås kontakt med en på forhånd udlagt stenpude. For ankerblokkene antages det, at der skal installeres en cirkulær skibsstødsbeskyttelse omkring den primære ankerblok sænkekasse. Denne ring antages at være baseret på et antal mindre sænkekasser, som placeres omkring den primære sænkekasse og forbindes med en in-situ støbt del over vandoverfladen. Området mellem den primære sænkekasse og beskyttelsesvæggen antages fyldt med sand- eller stenfyld. Skitse af en hængebro kan ses på Figur 5-4.



Figur 5-4 Skitse af en hængebro.

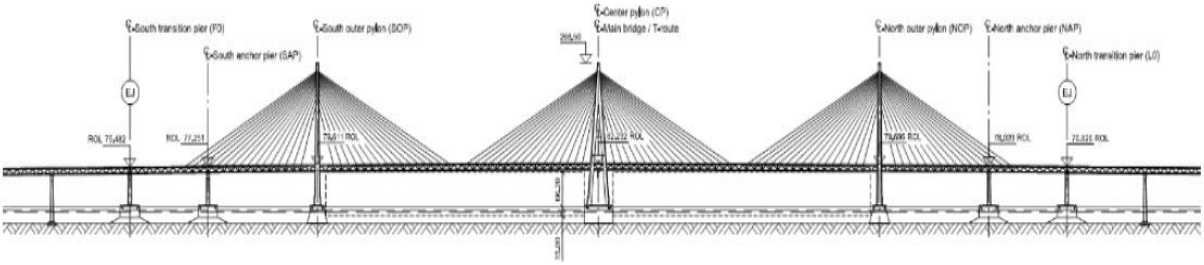
5.2.4 Skråstagsbro

En skråstagsbro bygger på et lignende princip som en hængebro. Forskellen er, at i stedet for, at brodækket hænger i kabler til et større hovedkabel mellem pylonerne, er brodækket her direkte hængt op imellem pylonen og brodækket. Dette indebærer, at broens konstruktion ikke kræver ankerblokke til at holde hovedkablet forankret med som på hængebroen, hvilket gør den billigere at konstruere, men den kan til gengæld ikke yde nær så stort et spænd som hængebroen. Hvor det er muligt at opdele navigationsbredden i to separate fag, og dermed reducere spændvidden, er der anvendt skråstagsbro med 3 pyloner i stedet for hængebro. Dette gør sig gældende for løsningsmodel KKØ 3.1, hvor den krydser T-ruten, da vanddybden her er lavere ved den centrale pylon. På hver side af skråstagsbroen udgøres den resterende del af broen af en højbro.

For fundamenter til pyloner antages anlægsmetoden at være baseret på sænkekasser udført i en tørdok. Efter færdiggørelsen i tørdokken bugseres sænkekasserne til brostedet og nedsænkes ved kontrolleret ballastering med vand indtil, at der opnås kontakt med en på forhånd udlagt stenpude. Selve pylonerne antages støbt in-situ med anvendelse af betonpumper og stavvibratorer.

Anlægsmetoden for fundamenter til ankerpiller og overgangspiller antages at være baseret på præfabrikerede fundaments konstruktioner bestående af en bundplade og et system af vægge som udføres på land. Efter færdiggørelsen på land transporteres de med flydekran til brostedet og nedsænkes derefter til der opnås kontakt med en på forhånd udlagt stenpude. Selve pillerne antages ligeledes at være præfabrikerede på land. Beskyttelsesvæggen antages også at være baseret på et antal præfabrikerede segmenter udført på land og installeret med flydekran.

Uden om ankerpillerne og overgangspillerne er der placeret en ellipseformet beskyttelsesvæg af hensyn til sikring mod skibsstød. Området mellem den primære pille og beskyttelsesvæggen er antaget fyldt med sand- eller stenfyld. Skitse af en skråstagsbro kan ses på Figur 5-5.



Figur 5-5 Skitse af en skråstagsbro.

5.2.5 Sænketunnel

Der er på nuværende tidspunkt i projektet ikke tilstrækkelig viden om jord- og havbundsforhold til, at man kan angive den præcise udførselsmetode for udgravning af renden for en sænketunnel. Det forventes ikke, at der vil være behov for mellemdepoter for udgravet materiale. Det forventes at udgravet materialet transporteres til endeligt deponi, hvor det placeres enten ved klapning eller indbygges i nye inddæmmede landområder for eksempel som fyldmateriale til kunstig ø.

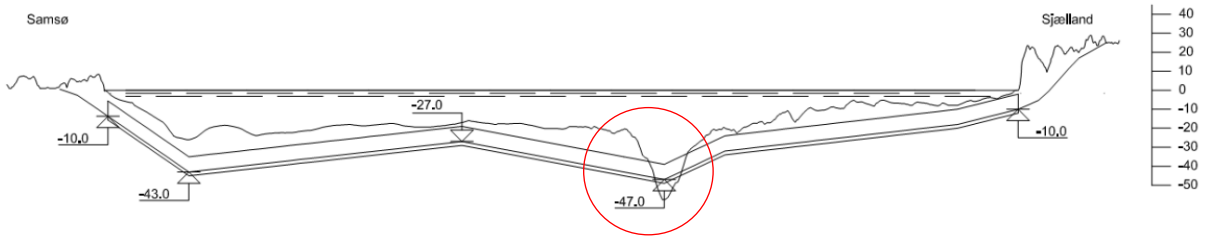
Opgravet materiale både til tunnel og broer kan som hovedregel ikke tilbagefyldes omkring konstruktionerne, hvor der er behov for velgraderede grusmaterialer. Det antages, at det ikke vil være acceptabelt at deponere opgravet materiale på havbunden i umiddelbar nærhed af udgravningerne, hvorfor det bortskaffes.

Anlægsperiode til den primære udgravning er erfaringsmæssigt sat til omkring 12-18 måneder. Det forventes, at der arbejdes i døgndrift hvor dette er muligt, 25 dage om måneden, dvs. 1 dag om ugen til vedligehold.

Tilbagefyldning omkring tunnelen og over tunnelen skal bl.a. sikre tunnelen imod skibsstød og ankerkræfter fra skibsankre. Tilbagefyld forventes at bestå af materiale, som ikke giver anledning til større spild, såsom grus eller ral. Tilbagefylding vil foregå successivt og umiddelbart efter installation af det enkelte tunnelelement. Tilbagefyldsoperationer vil varetages parallelt med sænketunneloperationer over en periode på 2-3 år.

Rev for løsningsmodel KKØ 2.1 (sænketunnel)

For løsningsmodel KKØ 2.1 (sænketunnel) vil der, pga. en dyb tværgående rende i havbunden være behov for at etablere et undersøisk rev for fundering af sænketunnelen. Længden af revet vil være ca. 600 m. Bredden af dæmningen er afhængig af det valgte tunnelprofil. Lokaliteten for det undersøiske rev er vist på Figur 5-6.



Figur 5-6 Længdeprofil af sænketunnel ved KKØ 2.1. Den røde cirkel angiver lokaliteten, hvor etablering af et undersøisk rev for fundering af sænketunnelen vil være nødvendigt.

5.2.6 Boret tunnel

For en boret tunnel foretages udgravningen med en tunnelboremaskine, hvor der i takt med boringen løbende opsættes en permanent foring af præfabrikerede betonsegmenter. I hver ende af den borede tunnelstrækning etableres et "start-" og "slut-kammer" for henholdsvis opstilling og nedtagning af boremaskinen.

En boret tunnel kan typisk etableres uden gener for de overliggende arealer og vil kunne etableres uden at påvirke grundvandsniveauet. Miljøpåvirkning fra en boret tunnel vil primært udgå fra aktiviteterne fra byggepladser på begge sider samt deponering af udgravet materiale, som er blandet op med boreslam (påvirkninger fra deponering vil indgå i en senere fase af projektet, hvis relevant).

Boret tunnel forventes udført fra arbejdspladser på begge sider, med en tunnelboremaskine fra hver side pr. rør (4 maskiner for en 4+0-løsning). Antaget fremdrift til byggetid er 250 m/måned. Tunnelboring vil foregå i døgndrift året rundt.

Der er ingen påvirkninger af det marine område for borede tunnelløsninger.

5.2.7 Arbejdskanal

Ved anlæg af bro på vanddybder under 6 m er der behov for at udgrave arbejdskanaler parallelt med brolinjen for at sikre adgang for arbejdsfartøjer. Bredden af arbejdskanaler er konservativt sat til 100 m, på nær ved lavbro med 60 m fag, hvor en bredde på 50 m er antaget (KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4). Det er antaget, at arbejdskanaler ikke skal tilbagefyldes. Det antages, at det ikke vil være acceptabelt at deponere opgravet materiale på havbunden i umiddelbar nærhed af udgravningerne. Derfor antages det, at alt opgravet materiale deponeres i inddæmmet område og/eller på projektets kunstige øer, som det er tilfældet på Storebælt, Øresund og Femern projekterne.

5.2.8 Kunstig ø (overgang mellem tunnel og bro)

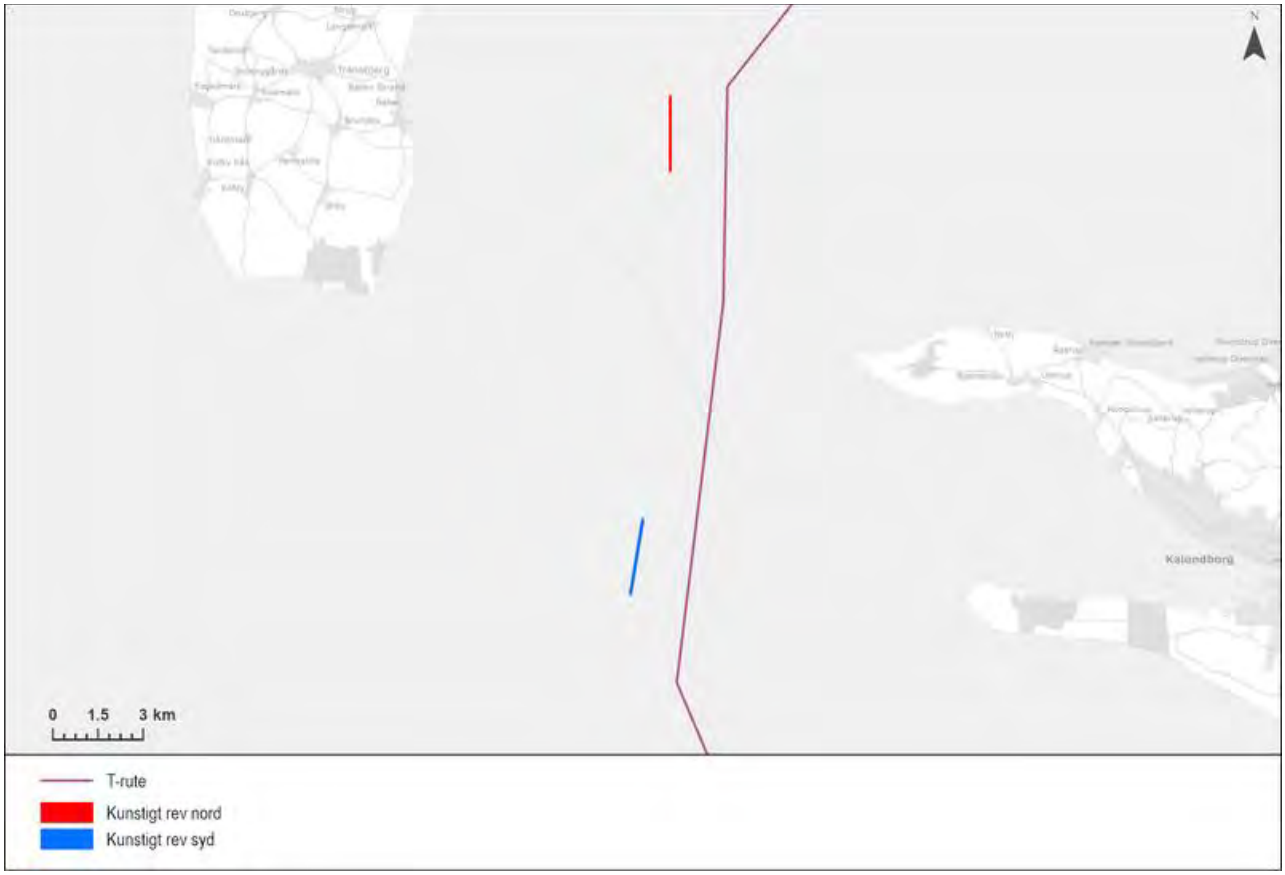
En kunstig ø har til formål at danne overgangen mellem tunnel (sænketunnel eller boret tunnel) og bro. Det er p.t. forudsat, at en ø vil kunne funderes direkte på den eksisterende havbund. Øen opbygges med en perimeterdæmning efterfuldt af opfyldning. En kunstig ø er ca. 1-2 km lang og 200-300 m bred – alt efter lokalitet og løsningsmodeller. Det er vurderet, at det vil tage ca. 3 år at anlægge en kunstig ø.

5.2.9 Kunstig rev (sikring mod skibsstød)

Risikoen for skibsstød mod en broløsning på KKØ domineres af bidraget fra skibe, der ikke når at dreje ved knækkene på T-ruten. For at forhindre skibene i at nå frem til pillerne er etablering af et kunstigt rev i passende afstand af broen, som sikrer, at skibe, der udgør en reel risiko for broen, vil støde på og blive

standset af dette rev. Alt efter løsningsmodel er der planlagt op til 2 mulige kunstige rev (ét nord og ét syd for KKØ-løsningsmodellerne), se Figur 5-7.

Revene er 2,5 km lange og omkring 100 m brede ved havbunden og beliggende i syd/nordgående retning. Rev er for nuværende antaget anlagt direkte på eksisterende havbund uden afgravninger. Det undersøiske rev opbygges af de samme materialer som kunstige øers undersøiske dele, og anlægsprocessen er i store træk den samme.



Figur 5-7 Lokaliteten af de to kunstige rev samt T-ruten (anbefalet transitrute fra Nordsøen til Storebælt).

5.2.10 Midlertidig anlægsdæmning

Det er muligt, at der for nogle løsningsmodeller skal etableres midlertidig arbejdsdæmning tæt ved kysten for at etablere kystnære bropiller og dels for servicering af de marine aktiviteter i brolinjen. I det nuværende stade foreligger der ikke information om eventuelle arbejdsdæmninger. Det er dog antaget, at arbejdsdæmning vil være opbygget med perimeterdæmning som for kunstig ø, og at fyld er sand/grus uden nævneværdigt spild. Efter udførelse antages det, at områderne anvendt til midlertidige arbejdspladser reetableres i henhold til overordnede lokalplaner for arealfunktion og landskab. I tilfælde af, at midlertidig anlægsdæmning kystnært på havet vil være relevant, vil den forventeligt erstatte en arbejdskanal.

Der foreligger på nuværende tidspunkt ikke information om, hvorvidt en midlertidig anlægsdæmning vil være relevant og i givet fald for hvilke løsningsmodeller. Eventuelle midlertidige anlægsdæmninger vil blive behandlet i en senere fase af projektet.

5.3 Kilder til påvirkninger

I det følgende afsnit foretages en gennemgang af de forventede kilder til påvirkninger fra en Kattegatforbindelse, der kan have en indvirkning på miljøet. Der tages udgangspunkt i de mest gængse kilder til påvirkninger, som det med en vis sikkerhed er muligt at vurdere påvirkningen af på baggrund af det vidensgrundlag, der foreligger i en forundersøgelse. Anlæg af en Kattegatforbindelse vil derudover medføre flere yderligere kilder til påvirkninger end dem, der er beskrevet nedenfor. Relevansen og omfanget af disse er dog for usikkert til, at det er hensigtsmæssigt at gennemgå disse på nuværende tidspunkt. Som eksempel på yderligere kilder til påvirkninger kan nævnes påvirkning af beskyttet terrestrisk natur i relation til grundvandssænkninger og emissioner fra maskiner, der anvendes til anlægsarbejdet. Øvrige eksempler kan være fysisk forstyrrelse som følge af anlægsarbejdet, erosion omkring bropiller, der kan påvirke marine habitater og det dyreliv, der er tilknyttet, og vandløb der kan blive omlagt eller fx påvirkes af udledning af regnvand, hvilket kan influere nedstrøms liggende vandløbsstrækninger, søer eller kystområder. Der arbejdes udelukkende med de mest gængse kilder til påvirkninger, som er beskrevet nedenfor. Det skal understreges, at der i forbindelse med forundersøgelser generelt, primært foretages vurderinger af væsentlige påvirkninger i forbindelse med permanente påvirkninger af det blivende anlæg.

Som led i forundersøgelsen af dette projekt vil der dog som et supplement til kilder til påvirkninger blive foretaget vurderinger af væsentlige påvirkninger i forbindelse med udvalgte midlertidige kilder til påvirkninger, herunder arealinddragelse i forbindelse med arbejdskanaler (marint), arealinddragelse til sænketunnel (terrestrisk og marint), sedimentspild og undervandsstøj. Ønsket om vurdering af udvalgte påvirkninger fra projektet i anlægsfasen er begrundet i at afdække, om der er risiko for at medføre væsentlige påvirkninger, herunder muligvis skade af udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder, i anlægsfasen. På grund af den særligt restriktive beskyttelse af Natura 2000-områder, er det vigtigt at få identificeret risiko for skade af Natura 2000-områderne så tidligt som muligt. På den baggrund et det prioriteret som led i forundersøgelsen at gennemføre et relativt omfattende modelarbejde. Modelarbejdet skal i det omfang, som forundersøgelsen tillader, muliggøre identifikation af risikoen for væsentlige påvirkninger af Natura 2000-områderne. Der er således gennemført sedimentspildsmodelleringer for udvalgte løsningsmodeller og modelleringer for undervandsstøj i anlægsfasen samt analyser af blokeringseffekter af de tekniske anlæg. Desuden er der udført modelleringer for luftbåren støj i driftsfasen, idet der er erfaring for, at særligt permanente støjpåvirkninger allerede på et tidligt stadie har stort offentlig og politisk interesse.

5.3.1 Arealinddragelse / det blivende anlæg

Størstedelen af de undersøgte miljøemner påvirkes negativt af arealinddragelse. I denne rapport beskrives negative påvirkninger i forbindelse med terrænreguleringer og øvrigt jordarbejde også som arealinddragelse.

I anlægsfasen sker der arealinddragelser til selve anlægget**,** inkl. tunnelportaler, kunstige øer, rev osv. (permanente arealinddragelser). Derudover er der arealinddragelser til arbejdsarealer, arbejdspladser, depoter mv. (midlertidige arealinddragelser). Arealinddragelserne vil i alle tilfælde betyde, at den nuværende arealanvendelse ophører permanent eller midlertidigt. I relation til arealinddragelse på land (terrestriske forhold) gælder det, at midlertidig arealinddragelse ift. en sænketunnel medtages, og ellers

behandles udelukkende permanent arealinddragelse på dette stadie af projektet. For de marine forhold gælder det desuden, at arealinddragelser til arbejdskanaler i lavvandede områder (jf. afsnit 5.2.7) behandles på dette stadie af projektet. Arbejdskanaler forventes ikke at blive tilbagefyldt mekanisk, men vil sandsynligvis blive naturligt genopfyldt. Arealinddragelsen må derfor antages at være langvarig (varigheden afhænger af vanddybden og de hydrodynamiske forhold). Projektets arealinddragelse fremgår af Tabel 5-1.

For visse miljøemner vil tilstedeværelsen af selve anlægget medføre en permanent og kontinuerlig påvirkning.

Tabel 5-1 Projektets arealinddragelse (gennemsnitlige estimater fra det anlægstekniske projekt).[7]

Element	Motorvej (4+0)
Bredde på land	50 m
Bro og tunnelanlæg i ilandføringszonen	150 m
Højbropiller	Udformes som sænkekasser med pilleskafter ovenpå. Arealinddragelse for afgravning sættes gennemsnitlig til 2.400 m^2 pr. bropille.
Lavbropiller	Udformes som sænkekasser med pilleskafter ovenpå. Arealinddragelse for afgravning er gennemsnitlig sat til 2.080 m^2 pr bropille.
Lavbropiller (monopæle)	1 monopille pr. lokalitet
Pyloner hængebro	Pylonfundamenterne udformes som sænkekasser. Størrelsen for en pylon varierer efter løsningsmodel men sættes konservativt til hhv. 120 m på tværs af broaksen og hhv. 60 m i brolinjen. Arealinddragelse for afgravning er gennemsnitlig sat til 12.000 m^2 pr. pylon.
Ankerblokke (2 styk pr. hængebro)	Ankerblokfundamenterne udformes som sænkekasser med rektangulær form på 150x60 m. Uden om de primære sænkekasser placeres en cirkulær væg med 170 m diameter til skibsstødssikring. Området mellem den primære sænkekasse og beskyttelsesvæggen antages fyldt med sand- eller stenfyld. Arealinddragelse er gennemsnitlig sat til 40.000 m^2 pr. ankerblok.
Pyloner, overgangspiller og ankerpiller ved skråstagsbro	Arealinddragelse for afgravning for alle elementer er sat til 80.000 m^2.
Sænketunnel	Udgravningsbredde ved havbunden vil variere afhængigt af havbundsprofilen og den valgte tunnelprofil. Bredden af afgravning varierer men sættes konservativt til 170 m.
Arbejdskanal	Ved anlæg af bro på vanddybder under 6 m vil der være behov for at udgrave arbejdskanaler parallelt med brolinjen for at sikre adgang for arbejdsfartøjer. Bredden af arbejdskanaler sættes til 100 m (dog for lavbro med 60 m fag, er en bredde på 50 m antaget).

[7] For 4+0-løsningen er de fleste parametre konservativt lagt an på 4+2 løsningen, hvor der anlægges både vej og jernbane.

Element	Motorvej (4+0)
Kunstig ø	En kunstig ø er ca. 1-2 km lang og 2-300 m bred ved havbunden – alt efter lokalitet og løsningsmodel. Permanent arealinddragelse på havbunden sættes til 2.000x300 m = 600.000 m^2 pr. kunstig ø.
Kunstige rev (nord/syd)	Permanent arealinddragelse på havbunden nordligt rev = 240.000 m^2. Permanent arealinddragelse på havbunden sydligt rev = 290.000 m^2.
Undersøisk rev for fundering af sænketunnel	Længden af dæmningen vil være ca. 600 m. Bredden af dæmningen vil være afhængig af den valgte tunnelprofil

5.3.2 Sedimentspild (suspenderet sediment og sedimentaflejring)

Anlægsarbejder i forbindelse med etablering af en sænketunnel eller en bro (dvs. højbro, lavbro, hængebro, skråstagsbro) vil medføre et sedimentspild. Desuden vil etablering af kunstige øer og afgravning til arbejdskanaler medføre sedimentspild. Omfanget og spredningen af spildet afhænger af anlægsaktiviteten samt det havområde anlægsarbejdet udføres i, hvor fx både havbundens sedimentsammensætning samt strømningsforhold i vandet er af betydning.

Mere specifikt vil sedimentspildet give anledning til en oftest lokal og midlertidig forøgelse af sedimentkoncentrationen i vandsøjlen (øget suspenderet sediment), der kan påvirke det omgivende miljø. Efter spredningen i vandsøjlen vil sedimentet gradvist lægge sig på havbunden (sedimentere) med en hastighed, der afhænger af sedimentets karakteristika, de hydrografiske forhold og vanddybden.

Der er i forbindelse med Kattegatforbindelsen foretaget numerisk modellering af sedimentspredningen af spildt sediment fra anlægsaktiviteterne. Ud af de 24 marine løsningsmodeller er der udvalgt 10 løsningsmodeller, for hvilket der er udført sedimentspildsmodellering (se Tabel 5-2 og Tabel 5-3). De 10 løsningsmodeller anses som repræsentative løsningsmodeller.

De anvendte spildrater, grundlaget for modelleringen og modelresultaterne er beskrevet i [17]. Til brug for miljøvurderingerne i den miljøfaglige baggrundsrapport, er der fastsat få grænseværdier, der overordnet set repræsenterer kritiske miljømæssige værdier for suspenderet sediment og sedimentation. I forbindelse med gennemgangen af de generelle påvirkninger af sediment spild på de specifikke miljøemner, foretages en gennemgang af relevante grænseværdier (afsnit 6.2).

Tabel 5-2 Oversigt over hvilke KKØ-løsningsmodeller der er modelleret (mørkegrå), og hvilke de løsningsmodeller der ikke er modelleret. For de løsningsmodeller der ikke er modelleret, er det angivet hvilken modelleret løsninger de kan sammenlignes med (størst sammenfald).

Løsningsmodeller delområde KKØ	Modelleret/ Sammenlignelig med	Bropiller	Pyloner	Arbejdskanaler	Kunstig ø	Sænke-tunnel	Kunstig rev
KKØ 1.1 (hængebro)	Nærmest KKØ 2.1 (hængebro)	Ja	Ja	Sjælland: 400 m Samsø: 200 m	Nej	Nej	Nej
KKØ 2.1 (hængebro)	Modelleret	Ja	Ja	Sjælland: 1200 m Samsø: 400 m	Nej	Nej	Nord Syd
KKØ 2.1 (sænketunnel)	Modelleret	Nej	Nej	0	Nej	Ja	Nej

Løsningsmodeller delområde KKØ	Modelleret/ Sammenlignelig med	Bropiller	Pyloner	Arbejdskanaler	Kunstig ø	Sænke-tunnel	Kunstig rev
KKØ 2.2 (hængebro)	Nærmest KKØ 2.1 (hængebro)	Ja	Ja	Sjælland: 400 m Samsø: 400 m	Nej	Nej	Nord Syd
KKØ 2.3 (hængebro)	Nærmest KKØ 2.1 (hængebro)	Ja	Ja	Sjælland: 1200 m Samsø: 0 m	Nej	Nej	Nord Syd
KKØ 2.4 (hængebro)	Nærmest KKØ 2.1 (hængebro)	Ja	Ja	Sjælland: 400 m Samsø: 0 m	Nej	Nej	Nord Syd
KKØ 2.5 (boret tunnel/ lavbro)	Lavbro nærmest KKØ 4.3 (lavbro)	Ja	Nej	Sjælland: 0 m Samsø: 500 m	Ja	Nej	Nord
KKØ 3.1 (skråstagsbro)	Nærmest KKØ 3.3 (lavbro)	Ja	Ja	Sjælland: 2.400 m Samsø: 800 m	Nej	Nej	Nord
KKØ 3.1 (sænketunnel/ lavbro)	Nærmest KKØ 3.3 (sænketunnel/ lavbro)	Ja	Nej	Sjælland: 0 m Samsø: 800 m	Ja	Ja	Nord
KKØ 3.2 (boret tunnel/ Lavbro)	Lavbro nærmest KKØ 3.3 (lavbro)	Ja	Nej	Sjælland: 0 m Samsø: 800 m	Ja	Nej	Nord
KKØ 3.3 (sænketunnel/ lavbro)	Modelleret	Ja	Nej	0	Ja	Ja	Nord
KKØ 3.4 (boret tunnel/ lavbro)	Lavbro nærmest KKØ 3.3 (lavbro)	Ja	Nej	0	Ja	Nej	Nord
KKØ 4.1 (boret tunnel)	Ikke relevant	Nej	Nej	0	Nej	Nej	Nej
KKØ 4.1 (boret tunnel/ lavbro)	Lavbro nærmest KKØ 4.3 (lavbro)	Ja	Nej	Sjælland: 0 m Samsø: 400 m	Ja	Nej	Nord
KKØ 4.3 (sænketunnel/ lavbro)	Modelleret	Ja	Nej	Sjælland: 0 m Samsø: 400 m	Ja	Ja	Nord

Tabel 5-3 Oversigt over hvilken KKV-løsningsmodeller der er modelleret (mørkegrå), og hvilke de løsningsmodeller der ikke er modelleret. For de løsningsmodeller der ikke er modelleret, er det angivet hvilken modelleret løsninger de kan sammenlignes med (størst sammenfald).

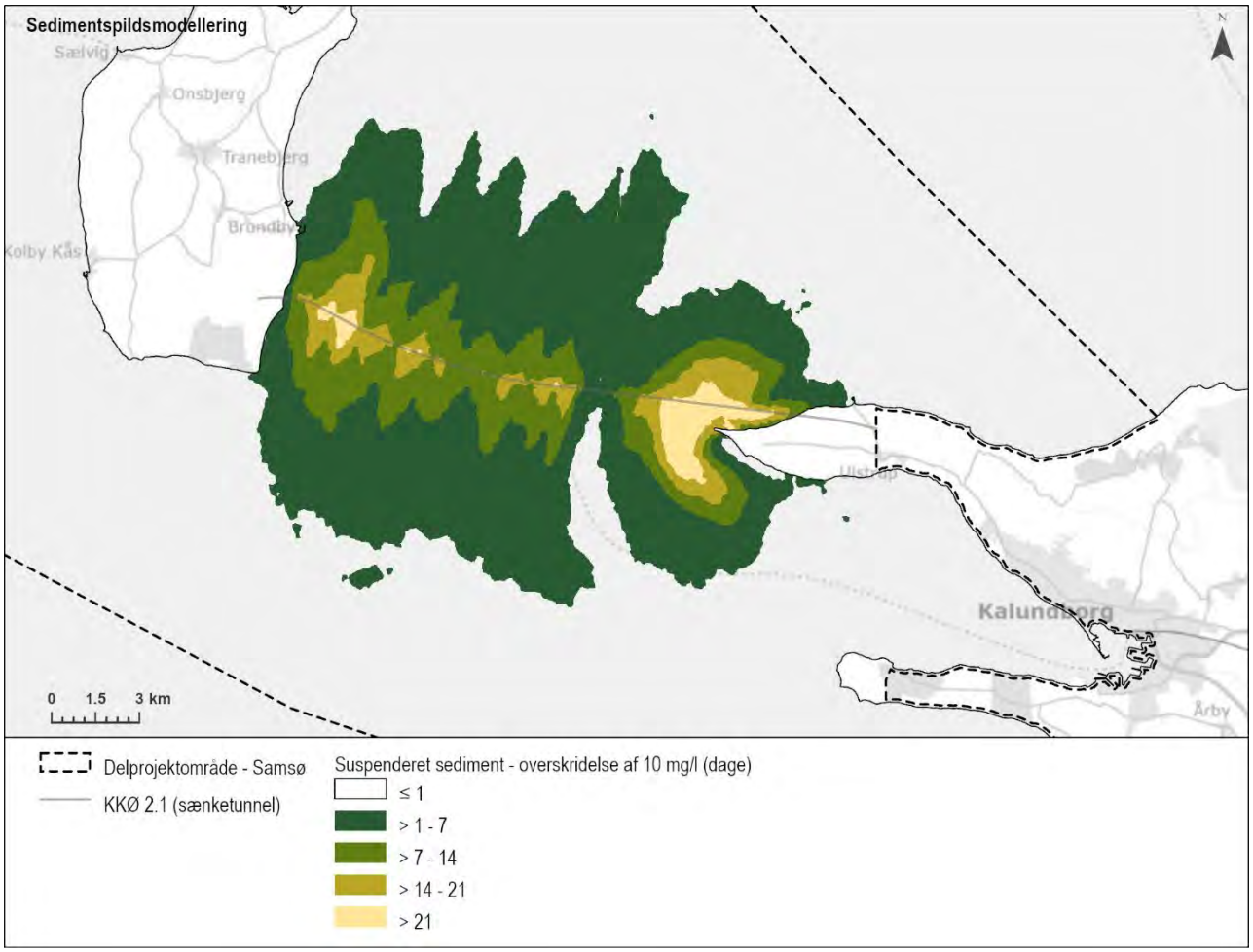
Løsningsmodeller delområde KKØ	Modelleret/ Sammenlignelig med	Bropiller	Pyloner	Arbejdskanaler	Kunstig ø	Sænke-tunnel	Kunstig rev
KKV 1.1 (sænketunnel/ lavbro)	Sammenfald med KKV 1.2	Ja	Nej	Midt: 600 m Jylland: 500 m	Ja	Ja	Nej
KKV 1.2 (sænketunnel/ lavbro)	Modelleret	Ja	Nej	Jylland: 400 m	Ja	Ja	Nej
KKV 2.1 (højbro/ lavbro)	Modelleret	Ja	Nej	Samsø: 1.900 m Jylland: 800 m	Nej	Nej	Nej
KKV 2.2 (højbro/ lavbro)	Sammenfald med KKV 2.1	Ja	Nej	Samsø: 1.600 m Jylland: 900 m	Nej	Nej	Nej
KKV 2.3 (højbro/ lavbro)	Modelleret	Ja	Nej	Samsø: 400 m Midt: 1.400 m Jylland:700 m	Nej	Nej	Nej
KKV 3.1 (højbro/ lavbro)	Modelleret	Ja	Nej	Samsø: 480 m Midt: 2.220 m Jylland: 3.540 m	Nej	Nej	Nej
KKV 3.2 (højbro/ lavbro)	Modelleret	Ja	Nej	Midt: 1.560 m Midt: 2.220 m Jylland: 3.540 m	Nej	Nej	Nej
KKV 3.4 (højbro/ lavbro)	Modelleret	Ja	Nej	Samsø: 420 m Jylland: 4.380 m	Nej	Nej	Nej
KKV 3.5 (boret tunnel)	Ikke relevant	Nej	0	0	Nej	Nej	Nej

Modelresultater

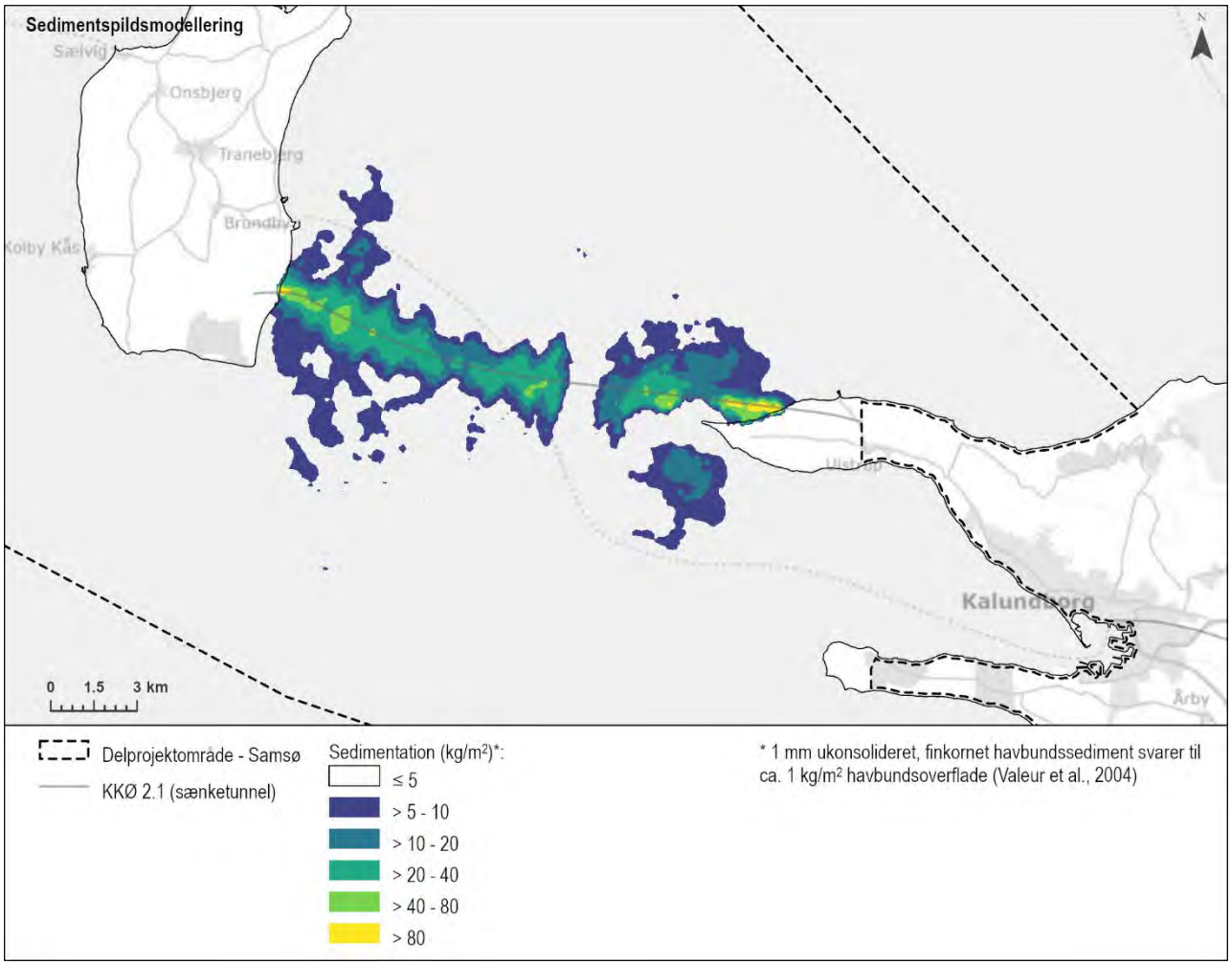
I dette afsnit vises et eksempel på modelspildsresultaterne for hhv. KKØ og KKV. Som præsentation af et worst case-scenarie er der vist en løsningsmodel med sænketunnel, som er den løsning, der medfører det største sedimentspild. Alle resultater er vist i kortbilag 18-27.

KKØ 2.1 (sænketunnel)

I Figur 5-8 og Figur 5-9 ses varigheden af hhv. suspenderet sediment og sedimentation for sedimentspildet fra løsningsmodellen KKØ 2.1 (sænketunnel).



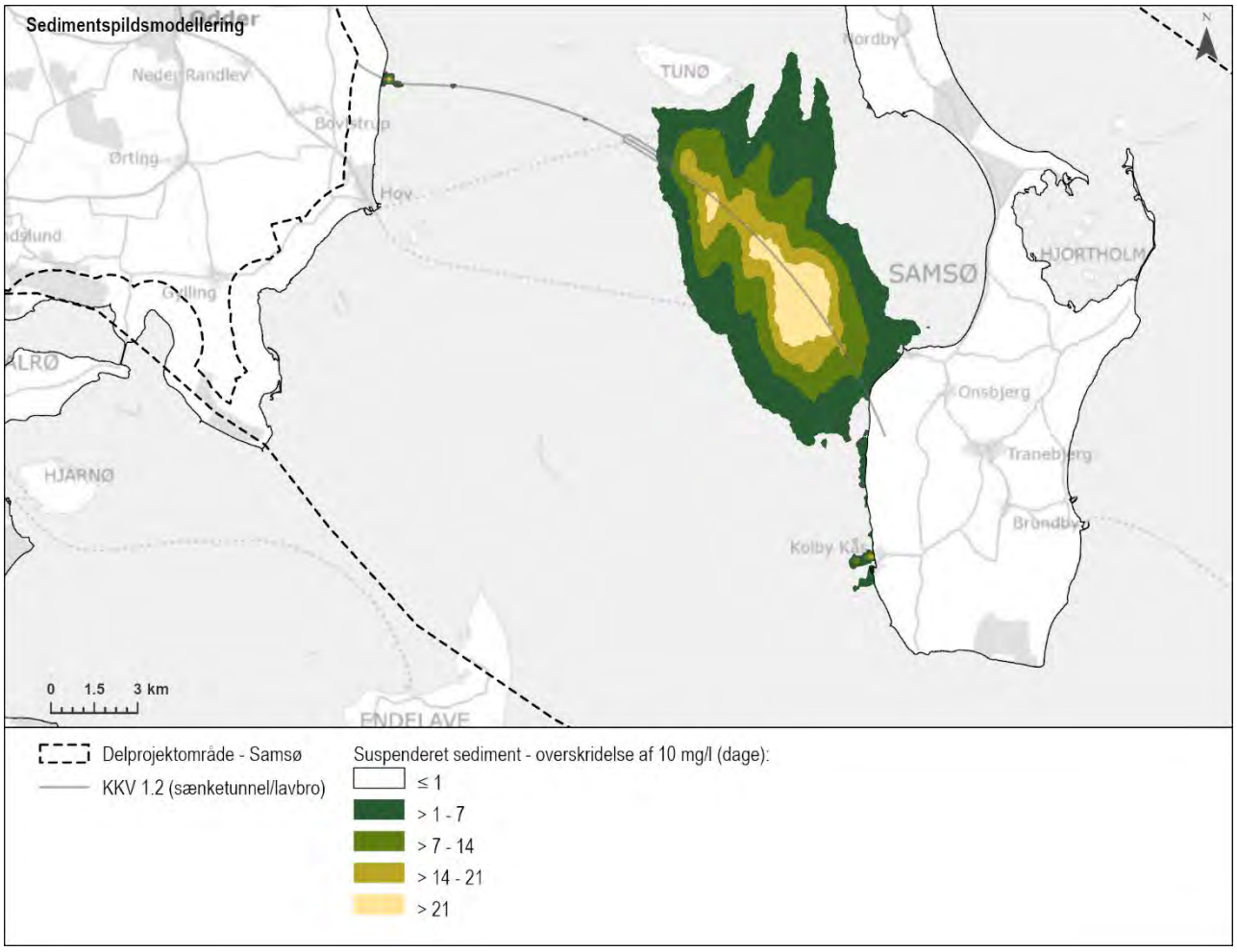
Figur 5-8 Sedimentspild som følge af anlægsarbejde ved KKØ 2.1 (sænketunnel). Varighed i dage af suspenderet sediment over 10 mg/l [17].



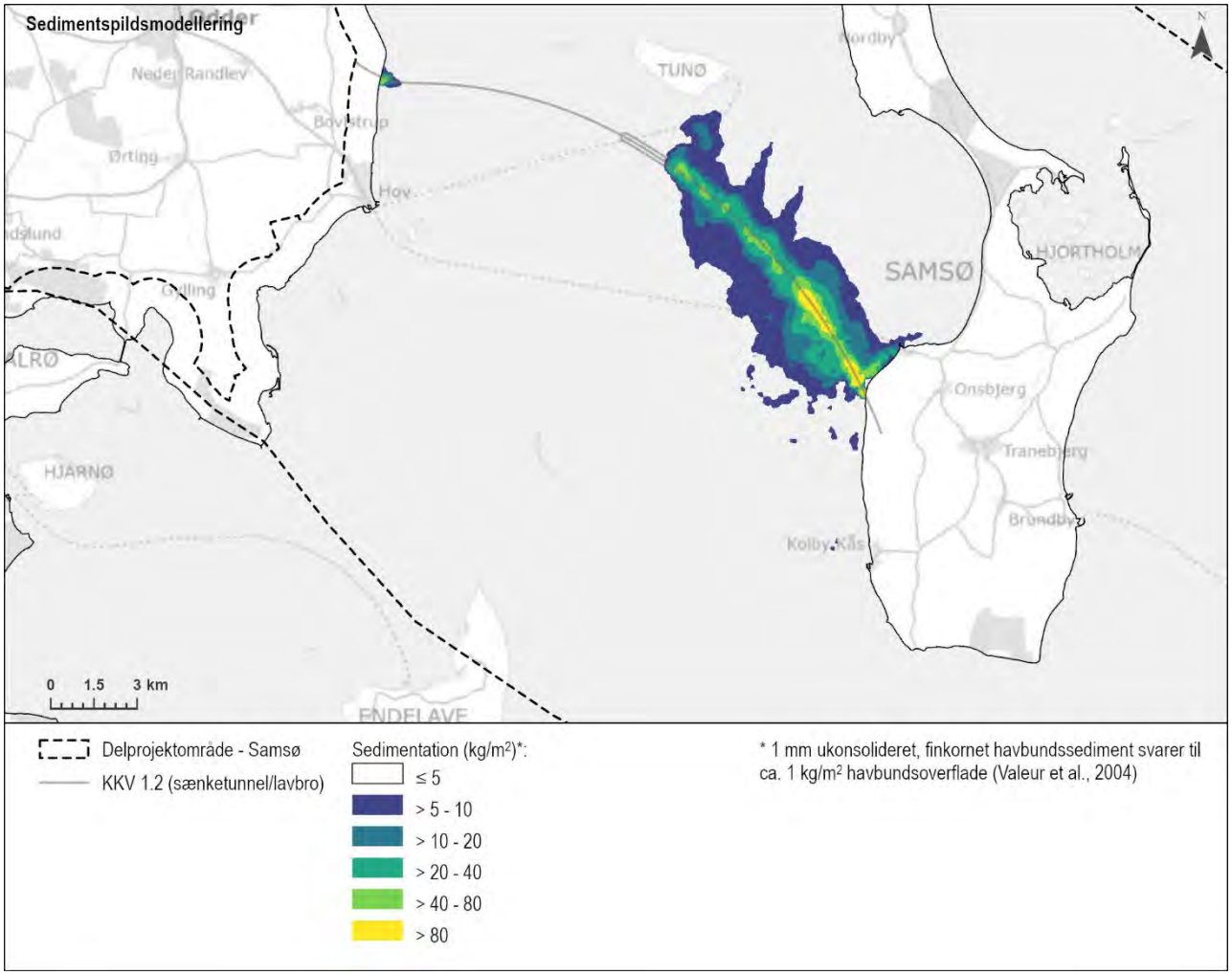
Figur 5-9 Sedimentation som følge af anlægsarbejde ved KKØ 2.1 (sænketunnel). Sedimentation i kg/m² [17]. 1 kg/m² ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 mm havbundsoverflade [18].

KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)

I Figur 5-10 og Figur 5-11 Sedimentation som følge af anlægsarbejde ved KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro). Sedimentation i kg/m^2 [17]. 1 kg/m^2 ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 mm havbundsoverflade [18]. ses varigheden af hhv. suspenderet sediment og sedimentation for sedimentspildet fra løsningsmodellen KKV 1.2 (sænketunnel).



Figur 5-10 Sedimentspild som følge af anlægsarbejde ved KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro). Varigheden i dage af suspenderet sediment over 10 mg/l [17].



Figur 5-11 Sedimentation som følge af anlægsarbejde ved KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro). Sedimentation i kg/m² [17]. 1 kg/m² ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 mm havbundsoverflade [18].

5.3.3 Undervandsstøj i anlægsfasen

Aktiviteter i forbindelse med anlæg af en Kattegatforbindelse kan forårsage undervandsstøj og vibrationer af varierende frekvenser og intensiteter. Som udgangspunktet forventes det, at broerne kan funderes direkte uden brug af pæleramning [16]. De mest betydende anlægsaktiviteter, der vil generere undervandsstøj, vil sandsynligvis være nedvibrering af casing til monopæle i forbindelse med visse lavbrosløsninger for KKV samt for sænketunnel, hvor det må det forventes, at cut & cover udføres i udgravning med enten sekantvægge, slidsevægge og/eller spunsvægge. I hvilket omfang den tilstødende rende med sænketunnelelementer placeret imod cut & cover tunnel bliver udført med spuns, vil afhænge af de aktuelle forhold. Nedvibrering af casing og spuns vil generere impulsstøj. Desuden vil gravearbejder og stenlægning generere kontinuerlig støj.

Udbredelsen af undervandsstøj afhænger af den forventede lydhastighedsprofil for vandsøjlen, vanddybden og de geoakustiske egenskaber for havbunden. Ved en kombination af grænseværdierne,

anlægsaktiviteterne og en model, der kan beregne støjudbredelsen, er der foretaget beregninger af støjudbredelsen for de enkelte anlægsaktiviteter, der er knyttet til den enkelte løsningsmodel.

Der er i forbindelse med en Kattegatforbindelse foretaget modelleringer af undervandsstøj af støjudbredelsen af anlægsaktiviteterne for repræsentative løsningsmodeller. De anvendte forudsætninger, grundlaget for modelleringen, samt alle resultater er beskrevet i [19].

I forbindelse med støjende aktiviteter under vand er der risiko for effekter på havpattedyr. Effekter kan være permanente eller midlertidige høreskader (PTS[8] eller TTS[9]) eller adfærdsændringer bl.a. i form af fortrængning. Det er forventet, på baggrund af viden fra tilsvarende anlægsprojekter samt støjmodelleringer for nærværende projekt, at nedvibrering af spuns samt nedvibrering af casing til monopæle er yderst støjende aktiviteter, der netop kan være problematiske primært for havpattedyr. Påvirkningen af støj for havpattedyr baseres på den nyeste viden vedrørende grænseværdier for adfærdsændringer [20][10], da det generelt anerkendes, at netop adfærdsændringer og fortrængning har den største betydning for dyrenes levedygtighed og er af betydning i forhold til kerneområder og Natura 2000-udpegninger. Som grænseværdi for adfærdsændringer for marsvin benyttes 100 dB re. 1 µPa [20]. Der er ikke modelleret adfærdsændringer for sæler, da der ikke i litteraturen er fastsat grænseværdier for sæler. Marsvin benyttes på dette stadie af projektet, som eksempel for effekter på havpattedyr.

For yderligere gennemgang af støjpåvirkningen af havpattedyr, se afsnit 6.2.

Afværgetiltag

Det er på et tidligt stadie af forundersøgelsen identificeret, at anlægsaktiviteterne, som inkluderer nedvibrering af spuns og casing til monopæle, kræver implementering af afværgetiltag. Modelleringer af undervandsstøj inkluderer derfor dobbelt boblegardin. Det angives for de enkelte løsningsmodeller i kapitel 9, 10 og 11, hvilke løsningsmodeller, der kræver implementering af dobbelt boblegardin.

Dobbelt boblegardin

Boblegardiner er støjreducerende afværgetiltag, der bruges til at reducere og absorbere undervandsstøj fra støjende anlægsaktiviteter.

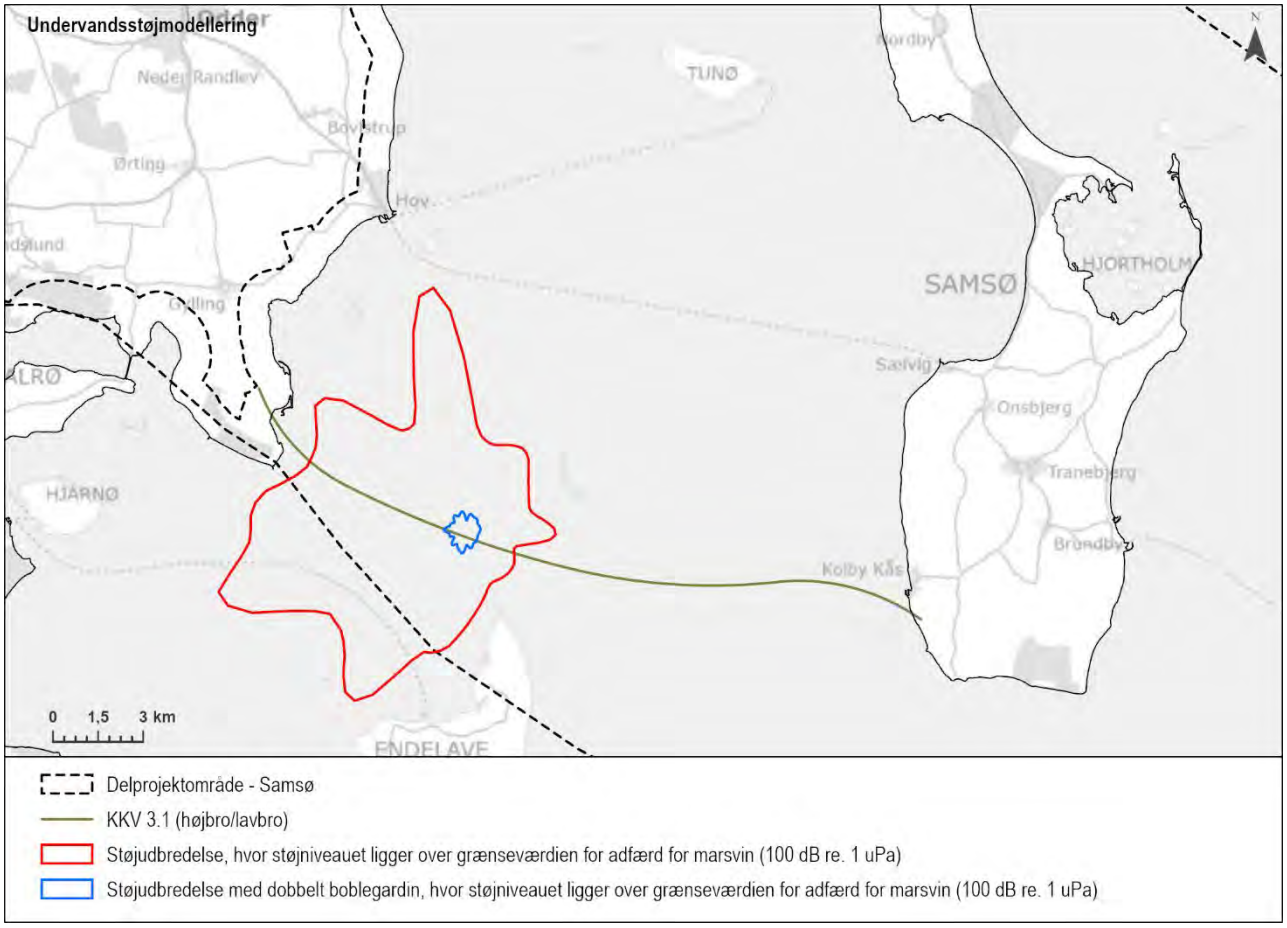
Et boblegardin består af et eller to cirkulære luftslanger, der placeres på havbunden rundt om monopælen eller rundt om spunsarbejdet, og som fødes med luft fra store kompressorer på et tilhørende skib. Luftboblerne fra slangen danner således et gardin af luft, der både reflekterer (og dermed tilbageholder) lyden inden for luftcirklen og absorberer og spreder den akustiske energi som varme. Støjreduktionen fra et dobbelt boblegardin vil være betragtelig. Resultatet af undervandsstøjmodellering med og uden dobbelt boblegardiner ses på Figur 5-12, og heraf ses tydeligt effekten af et dobbelt boblegardin.

[8] PTS: Permanent Threshold Shift: En permanent tærskelforskydning er, når evnen til at høre reduceres permanent, hvilket medfører et permanent høretab.

[9] TTS: Temporary Threshold Shift: En midlertidig tærskelforskydning er, når evnen til at høre reduceres midlertidigt.

[10] Den nyeste, tilgængelige, videnskabelige forskning anvender såkaldt frekvensvægtede grænseværdier for marsvin og sæler [20][150]. De danske retningslinjer fra 2016 benytter ikke frekvensvægtning [89]. De frekvensvægtede tålegrænser antages at være mere retvisende end de danske retningslinjer, idet de baseres på, at frekvensområde, som en art kan høre inden for, vægtes med større potentiale for påvirkning end frekvensområdet udenfor dyrenes høreområde. Efter anbefaling fra Dansk Center for Miljø (DCE), som er de førende inden for området i Danmark, og den institution, der kommer med anbefalinger til de danske myndigheder, benyttes de frekvensvægtede grænseværdier.

Effekten af et dobbelt boblegardin er generelt høj. Ved implementering af dette vil man derfor sikre, at havpattedyr ikke fortrænges fra et stort område som følge af etableringen af en Kattegatforbindelse, og derfor vurderes det med baggrund i modelberegningerne nødvendigt, at der implementeres dobbelt boblegardiner ved nedvibrering af spuns i ilandføringszoner ved sænketunnelløsninger samt ved nedvibrering af casings til monopæle.



Figur 5-12 Støjudbredelse forårsaget af anlægsaktiviteter ved nedvibrering af casing til monopæle ved lavbro-løsning uden (rød konturlinje) og med (blå konturlinje) dobbelt boblegardin (eksempel KKV 3.1 (lavbro)), hvor støjniveauet ligger over grænseværdien for adfærd for marsvin (100 dB re. 1 µPa).

Modelresultater

I dette afsnit foretages en kort og overordnet gennemgang af resultaterne af undervandsstøjmodelleringen for de repræsentative løsningsmodeller [19], se Tabel 5-4 og Tabel 5-5. Som nævnt tidligere er alle modelresultater, der inkluderer nedvibrering af casing til monopæle eller spuns, inklusive implementering af dobbelt boblegardin.

Tabel 5-4 Den gennemsnitlige støjudbredelse (m) fra anlægsaktiviteter forårsaget af gravearbejde, stenlægning og skibstrafik (kontinuerlig støj), hvor støjniveauet ligger over grænseværdien for adfærd for marsvin (100 dB re. 1 µPa). Data for repræsentative løsningsmodeller [19].

Vand-dybde (m)	Kontinuerlig støj - ingen afværgetiltag					
	KKØ 2.1 (sænketunnel)	KKØ 2.1 (hængebro)	KKØ 3.1 (sænketunnel/ lavbro)	KKV 1.2 (sænketunnel/ lavbro)	KKV 2.1 (højbro/ lavbro)	KKV 3.1 (højbro/ lavbro)
0-5	-	800	-	1.100	1.000	900
5-10	-	1.300	-	1.400	1.300	1.000
10-15	600	1.100	600	1.000	1.000	1.200
15-20	800	900	800	800	800	1.000
20-25	910	900	910	1.000	600	1.200
25-30	700	800	700	1.400	800	1.000
30-50	620	700	620	1.600	1.000	800

Tabel 5-5 Den gennemsnitlige støjudbredelse (m) fra anlægsaktiviteter forårsaget af nedvibrering af casing til monopæle ved lavbro eller spuns ved sænketunnel (pulsstøj) med implementering af dobbelt boblegardin, hvor støjniveauet ligger over grænseværdien for adfærd for marsvin (100 dB re. 1 µPa). Data for løsningsmodeller i *kursiv* er ekstrapoleret fra modelleret data [19].

Vanddybde (m)	Pulsstøj (nedvibrering af spuns og casing til monopæle) - med afværgetiltag			
	KKØ 2.1 (sænketunnel)	KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro) *KKØ 3.3, KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)*	KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro) *KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro)*	KKV 3.1 (højbro/lavbro) *KKV 3.2 og KKV 3.4 (højbro/lavbro)*
	Nedvibrering af spuns kystnært ved cut & cover			Nedvibrering af casing til monopæle
0-5	200	200	650	800
5-10	-	-	-	700
10-15	-	-	-	1.200

5.3.4 Fysisk forstyrrelse

Fysiske forstyrrelse defineres som den forstyrrelse, der opstår fra selve tilstedeværelsen af anlægget med lys og støj samt den trafik, der knytter sig til anlægget. Da det ikke er muligt at kæde de reaktioner, som dyr eventuelt vil udvise, sammen med de forskellige kilder til påvirkninger, er dette samlet som én kilde til påvirkning under betegnelsen fysisk forstyrrelse.

Påvirkninger af mennesker i forbindelse med luftbåren støj og lys behandles hhv. i afsnit 5.3.5 og 5.3.6.

5.3.5 Luftbåren støj

En Kattegatforbindelse vil uanset løsningsmodel medføre permanente støjpåvirkninger, der primært vurderes at have en effekt i boligområder og i rekreative områder, hvor mennesker færdes eller opholder sig og i mindre grad ved krydsende stiforbindelser. Effekterne kan dog begrænses, jf. nedenfor om afværgetiltag.

Der er i forbindelse med en Kattegatforbindelse foretaget modelleringer af støjudbredelsen på land af driftsaktiviteterne for alle løsningsmodeller, og disse beskrives under de respektive løsningsmodeller. De anvendte forudsætninger, grundlaget for modelleringen samt alle resultater er beskrevet i [21]. Der tages udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for henholdsvis vejstøj (se Tabel 5-6).

Tabel 5-6 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdi for henholdsvis vejstøj.

Områdetype	Vejledende grænseværdi
Rekreative områder i det åbne land, sommerhusområder, campingpladser o.l.	L_{den} 53 dB (vejstøj)
Boligområder, børnehaver, vuggestuer, skoler og undervisningsbygninger, plejehjem, hospitaler o.l. Desuden kolonihaver, udendørs opholdsarealer og parker	L_{den} 58 dB (vejstøj)
Hoteller, kontorer m.v.	L_{den} 63 dB (vejstøj)

På baggrund af modelleringerne af støj, er der for hvert forslag til linjeføring udarbejdet et kortbilag med støjkonsekvenszoner for støjniveauer på henholdsvis 53 dB, 58 dB og 63 dB, samt byområder i nærheden af linjeføringen. Støjkonsekvenszonernes udstrækninger er fastlagt som årsgennemsnit (L_{den}), uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger mm.

Afværgetiltag

Støjreducerende tiltag kan omfatte 1) en ændret placering af en Kattegatforbindelse, så der skabes større afstand til støjfølsomme områder; 2) anlæg af en Kattegatforbindelse lavere i terrænet for at reducere spredning af støj, eller 3) etablering af støjskærme eller støjvolde til reduktion af støj.

5.3.6 Lys

Lysforurening eller lyspåvirkning er en betegnelse for negative konsekvenser af "overskydende" eller "indtrængende" menneskeskabt lys. I Danmark er lyspåvirkningen primært koncentreret omkring byerne og langs infrastrukturanlæg, der kan være oplyste. Lyspåvirkningen er generelt stigende i takt med, at byområder udbygges, og der udbygges og anlægges flere infrastrukturanlæg. Der er derfor få områder i Danmark, der i dag kan opleves helt uden lyspåvirkning fra fx bebyggelse, anlæg, veje eller trafik. Der er imidlertid flere områder i det åbne land, der er relativt mørke og upåvirkede af lys sammenlignet med byområderne.

Det forventes, at en Kattegatforbindelse vil være belyst på udvalgte strækninger af vejanlægget, på broer og ved tilslutningsanlæg. Det endelige omfang af belysning er ikke kendt på nuværende tidspunkt, da det vil blive fastlagt i forbindelse med et konkret projekt. Derudover vil der være lyspåvirkninger fra køretøjernes lyskegler, der kan sprede sig i landskabet omkring anlægget.

5.3.7 Barriereeffekt

Ved barriereeffekt forstås den eller de fysiske strukturer, eller den eller de kilder til påvirkninger, der opfattes som en barriere (fx undervandstøj fra anlægsarbejde eller trafikstøj fra en bro), der kan ændre dyrs og menneskers adfærd og opfattelse af omgivelserne i barrierens nærvær.
En ny Kattegatforbindelse vil skabe en permanent fysisk barriere i landskabet, hvilket vil påvirke de rekreative forbindelser og den almindelige daglige færdsel på tværs af en Kattegatforbindelse for dyr og mennesker. Desuden kan barriereeffekten opstå på havet for både sejlads og for det dyreliv, der findes i havområdet. Derudover kan en Kattegatforbindelse udgøre en visuel barriere i landskabet.

5.3.8 Blokeringseffekt

Den miljømæssige betydning af en eventuel blokering vil være effekterne af, at vandudvekslingen imellem Nordsøen og Østersøen igennem de danske stræder bliver mindre, end den ellers ville have været. Vandkvaliteten og iltforhold i de dybere dele af Østersøen påvirkes positivt af de forholdsvist sjældne, store tilstrømningshændelser, der er forårsaget af lavtryk i Østersøregionen og kraftig vind fra vest. Under disse tilstrømninger strømmer saltholdigt og iltrigt vand fra Skagerrak/Nordsøen ind i de dybere dele af den vestlige Østersø gennem de danske stræder. Disse hændelser er vigtige for vandmiljøet, da de tilfører iltrigt saltvand til de dybere områder af Østersøen. Dette medvirker til at reducere områder, der lider under iltsvind, og til at opretholde vandsøjlens lagdeling[11]. Begge dele er vigtige for Østersøens fauna, herunder for succesraten for torskegydning i Østersøen.

En blokering forårsaget af en Kattegatforbindelse har betydning for den del af vandudvekslingen imellem Nordsøen og Østersøen, der foregår gennem Storebælt og Lillebælt. Vandudvekslingen igennem Storebælt og Lillebælt udgør tilsammen 70-75 % af den samlede udveksling af vand imellem Nordsøen og Østersøen – de resterende 25-30 % sker igennem Øresund [22][12].

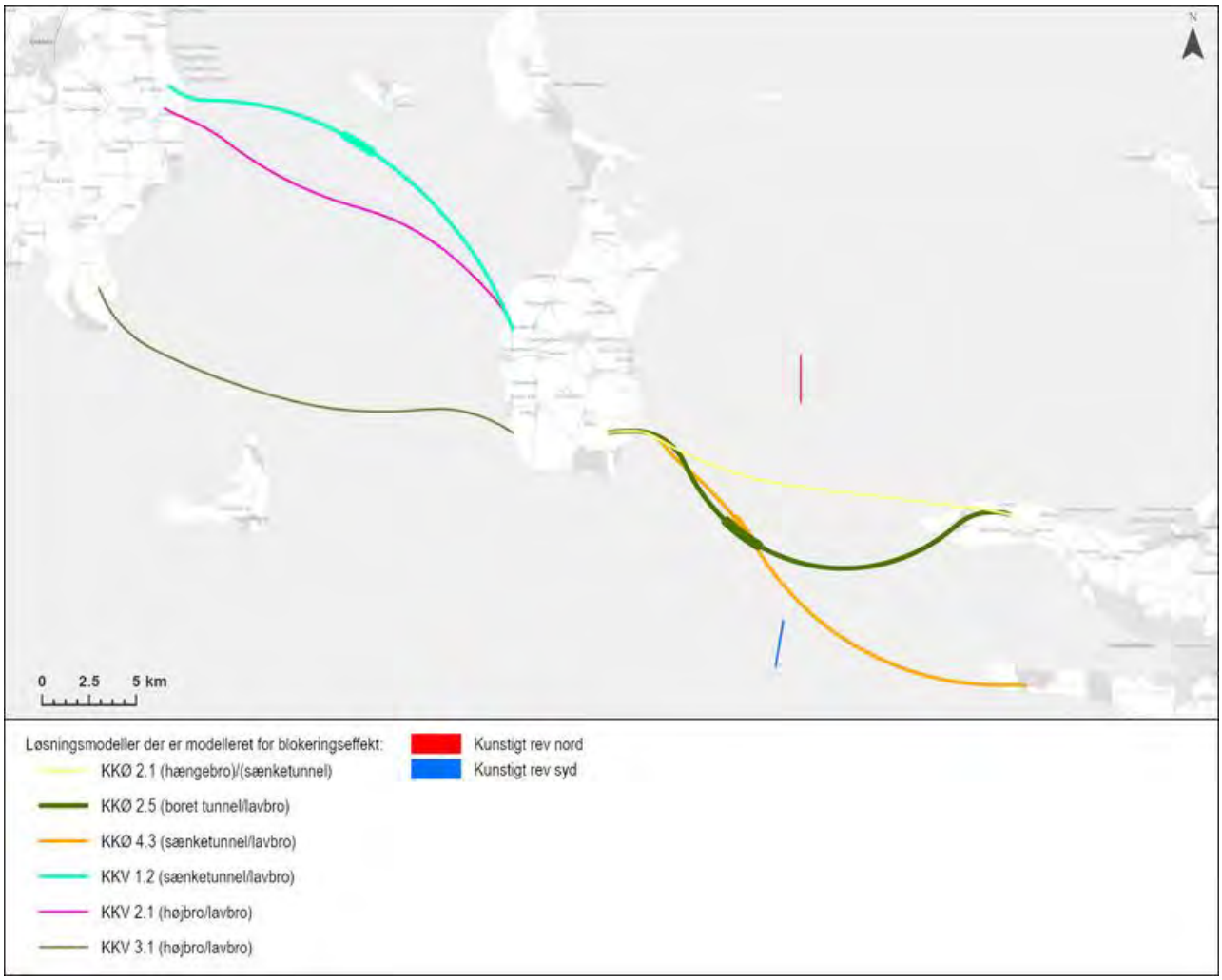
For at undersøge omfanget af blokeringseffekten er den relative blokering af vandføringen på tværs af en Kattegatforbindelse blevet beregnet for syv kombinationer af løsningsmodeller [17]. De syv kombinationer er udvalgt med baggrund i et ønske om at afdække et bredt spektrum af forskellige kombinationer af mulige blokeringseffekter samt med baggrund i en faglig vurdering af, hvilke løsningsmodeller, der måtte forventes at have den største blokeringseffekt. Den faglige vurdering er foretaget ud fra antallet og størrelsen af blokerende elementer samt disses placering. Sidstnævnte er sket ud fra et ønske om at kunne identificere de mest blokerende scenarier. De valgte kombinationer er præsenteret i Tabel 5-7 og vist på Figur 5-13.

Tabel 5-7 Udvalgte kombinationer af løsningsmodeller anvendt ved modellering af blokeringseffekten [17].

Nr.	Kombinationer af løsningsmodeller
1	KKV 2.1 (højbro/lavbro) + KKØ 2.1 (hængebro) (ekskl. rev)
2	KKV 3.1 (højbro/lavbro) + KKØ 2.1 (hængebro) (ekskl. rev)
3	KKV 3.1 (højbro/lavbro) + KKØ 2.1 (sænketunnel)
4	KKV 3.1 (højbro/lavbro) + KKØ 2.1 (hængebro inkl. nordligt og sydligt rev)
5	KKV 2.1 (højbro/lavbro) + KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro inkl. kunstig ø og nordligt rev,)
6	KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro inkl. kunstig ø) + KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro inkl. kunstig ø og nordligt rev)
7	KKV 2.1 (højbro/lavbro) + KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro inkl. kunstig ø og nordligt rev)

[11] Lagdeling eller springlag er en opdeling af en vandsøjle i to eller flere lag, hvor hvert lag har individuelle fysiske og kemiske karakteristika, fx betinget af saltholdighed eller temperatur.

[12] Kilden angiver et forhold på 1:7:3 (Lillebælt:Storebælt:Øresund)



Figur 5-13 Løsningsmodeller, der er udvalgt til at indgå i modellering af blokeringseffekten.

Der er til denne forundersøgelse valgt at opstille en model til bestemmelse af blokeringen, der samtidig er målrettet muligheden for at screene og sammenligne et større antal løsningsmodeller på et ensartet grundlag [17]. Vurderingen af anlægsvarianter er nødt til at tage udgangspunkt i en specifik kombination af en østlig og en vestlig forbindelse, da der sker en omfordeling af gennemstrømningen hhv. øst og vest om Samsø. Da der er flere forbindelser både øst og vest for Samsø, er der tale om et betydeligt antal mulige kombinationer. Desuden vil repræsentation af undersøiske dæmninger og kunstige øer medføre ændringer i modellens beregningsnet, der kræver en genberegning af referencetilstanden for at eliminere modeltekniske ændringer og sikre mere præcise og sammenlignelige resultater. Det betyder gennemførelse af mange modelleringsscenarier. Der er derfor lagt vægt på at opstille en numerisk model, der effektivt har muliggjort hurtigere modelkørsler. Der er derfor antaget, at effekter på saltfluxen omtrentligt korrelerer med effekten på vandgennemstrømningen. Denne tilgang understøttes af erfaringer opnået i forbindelse med andre bro- og anlægsprojekter [17].

Modelresultater

Den procentvise reduktion af vandføringen er angivet i Tabel 5-8. Kolonne KKV angiver blokering vest for Samsø og kolonne KKØ angiver blokering øst for Samsø. Den samlede blokeringseffekt (der angiver den blokerende effekt af hele linjeføringen på den samlede vandstrøm igennem Storebælt og Lillebælt) er angivet i den næstsidste kolonne. I sidste kolonne er angivet, hvad denne blokering betyder for den samlede vandstrøm imellem Nordsøen og Østersøen (der sker igennem Storebælt, Lillebælt og Øresund – sidstnævnte er ikke påvirket af Kattegatforbindelsen). Resultaterne er angivet som procentuel ændring af vandføringen med fortegn. Negative værdier betyder en reduktion af vandføringen og dermed en blokering. Positive værdier betyder en lokal forøgelse af vandføringen, som følge af omfordelinger af vandstrømmen.

Den største blokeringseffekt ses ved kombination nr. 6, hvor kombinationen af løsningsmodeller omfatter 2 kunstige øer. Ved denne kombination ses en samlet blokeringseffekt på 0,3 % ved anlægget.

De kunstige rev giver en begrænset blokering, da de ligger parallelt med strømretningen (Figur 5-13). Effekten af det nordlige og sydlige rev kan ses ved at sammenligne kombination nr. 2 og nr. 4, da den eneste forskel er de to rev. Blokeringen af de to rev er således i størrelsesordenen 0,1 % (0,2 % - 0,1 %). En sænketunnel giver isoleret set en meget begrænset blokering, da den er gravet ned under havbundens overflade. Det samme gør sig gældende for en boret tunnel.

Løsningsmodellernes blokering medfører en reduktion af vandføringen i nord-syd-gående retning imellem Sjælland og Jylland. Den vil derfor svare til blokeringen igennem Storebælt og Lillebælt tilsammen for så vidt angår vandudvekslingen imellem Nordsøen og Østersøen. Som nævnt ovenfor udgør vandudvekslingen imellem Storebælt og Lillebælt tilsammen 70-75 % af den samlede udveksling imellem Nordsøen og Østersøen. Det betyder, at en blokering på fx 0,3 % svarer til en tilsvarende blokering igennem Storebælt og Lillebælt tilsammen, men blokeringen på den samlede vandudveksling med Østersøen er på 70-75 % * 0,3 % = 0,2 %.

Tabel 5-8 Relativ blokering for forskellige kombinationer af løsningsmodeller. KKV: Blokering vest for Samsø, KKØ: Blokering Øst for Samsø, Samlet: Blokeringseffekten samlet for vandudvekslingen igennem Storebælt og Lillebælt, Østersøen: Blokeringseffekten for hele vandudvekslingen imellem Nordsøen og Østersøen, igennem de danske stræder (Storebælt, Lillebælt og Øresund) [17]**. Mørkegrå indikerer den kombination der medfører den største blokeringseffekt.**

Nr.	Kombination af løsningsmodeller	KKV	KKØ	Samlet	Østersøen*
1	KKV 2.1 (højbro/lavbro) KKØ 2.1 (hængebro) (eksklusive rev)	0,1 %	-0,2 %	-0,1 %	-0,1 %
2	KKV 3.1 (højbro/lavbro) KKØ 2.1 (hængebro) (eksklusive rev)	0,1 %	-0,2 %	-0,1 %	-0,1 %
3	KKV 3.1 (højbro/lavbro) KKØ 2.1 (sænketunnel)	-0,1 %	0,00 %	0,0 %	0,0 %
4	KKV 3.1 (højbro/lavbro) KKØ 2.1 (hængebro inkl. nordligt og sydligt rev)	0,2 %	-0,3 %	-0,2 %	-0,1 %
5	KKV 2.1 (højbro/lavbro) KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro inkl. kunstig ø og nordligt rev)	0,9 %	-0,7 %	-0,3 %	-0,2 %

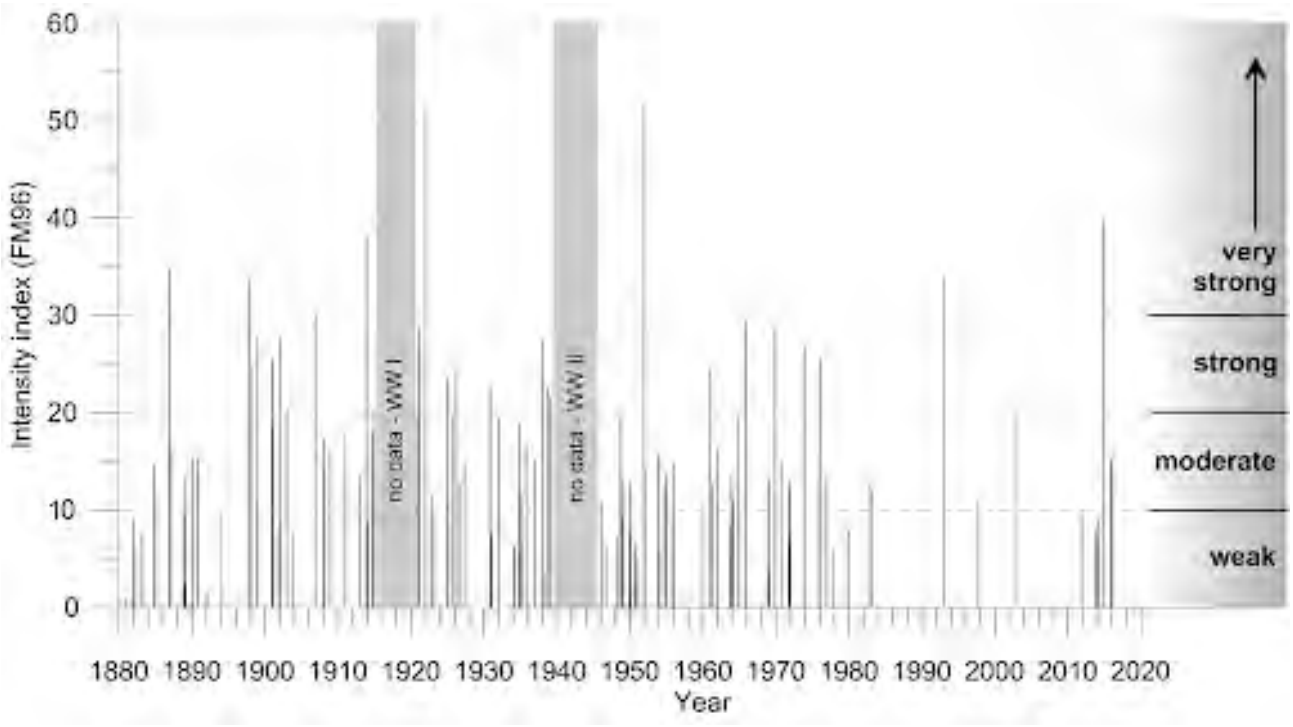
Nr.	Kombination af løsningsmodeller	KKV	KKØ	Samlet	Østersøen*
6	KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro inkl. kunstig ø) KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro inkl. kunstig ø og nordligt rev)	0,7 %	-0,7 %	-0,3 %	-0,2 %
7	KKV 2.1 (højbro/lavbro) KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro inkl. kunstig ø og nordligt rev)	0,4 %	-0,4 %	-0,2 %	-0,1 %

*Note: Ændringen af den samlede vandudveksling med Østersøen er beregnet på baggrund af reference [22]. Her antages det, at vandudvekslingen imellem Nordsøen og Østersøen forgår gennem Lillebælt, Storebælt og Øresund i forhold på 1:7:3.

De fundne størrelsesordner af blokering for Kattegatforbindelse er sammenlignet med tilsvarende resultater fra VVM-processen for Femernbæltforbindelsen. Resultaterne for Kattegatforbindelsen viser blokeringer på op til 0,3%. I forbindelse med Femernbælt projektet er der refereret blokering i intervallet 0,22%-0,70% for et scenarie, der omfattede en hængebro. Værdierne i dette interval omfatter beregninger udført med forskellige modelopsætninger og beregningsperioder.

Det ses dermed, at de modellerede blokeringer for Kattegatforbindelsen ligger i den lave del af det refererede interval for Femernforbindelsen. Kattegat er et mere åbent farvand end Femernbælt og det er derfor umiddelbart forventeligt, at blokeringen er mindre for en Kattegatforbindelse. Det samlede strømningsareal gennem brotværsnittet ved Kattegatforbindelsen er således ca. 50% større end det tilsvarende tværsnit ved Femernbæltforbindelsen. Det betyder, at ved en given gennemstrømning vil strømhastigheder ved Femernbælt være ca. 50% større end strømhastigheder ved Kattegatforbindelsen ved den samme gennemstrømning. Da strømningsmodstanden er proportional med kvadratet på strømhastigheden, vil modstanden for en given bropille – alt andet lige - ved Femernforbindelsen være mere end dobbelt så stor, som hvis den tilsvarende bropille lå i Kattegat. På baggrund af disse overordnede betragtninger anses det derfor plausibelt, at en forbindelse i Kattegat vil forårsage mindre blokering end en tilsvarende forbindelse i Femernbælt. Hvilket indikerer, at den ved modelkørslen fundne størrelsesorden for blokering er nogenlunde retvisende.

Som beskrevet ovenfor er de relativt sjældne store indstrømninger til Østersøen af stor betydning for Østersøens vandkvalitet. Figur 5-14 viser hyppigheden af større indstrømningshændelser til Østersen i perioden 1880 til 2015. Disse hændelser er knyttet til perioder med kraftige vestenvinde og/eller kraftige lavtryk over Østersøen. Som det fremgår af figuren, er der naturligt meget store variationer i indstrømningen til Østersøen.



Figur 5-14 Intensiteten af situationer med indstrømning af saltrigt vand til Østersøen imellem 1880 og 2015. Sådanne hændelser skete 6-7 gange pr. årti indtil 1980erne, men derefter har frekvensen været lavere. I 2014 begyndte en ny periode med intensiveret indstrømning til Østersøen [23].

Det er vanskeligt at kvantificere miljøpåvirkningen og langtidseffekterne på Østersøen ved en marginal ændring (blokering) af disse sjældne og uregelmæssigt forekommende indstrømningshændelser. Det skyldes, at den mulige miljøeffekt af en Kattegatforbindelses blokering (uanset hvilke af ovennævnte løsningsmodeller, der er tale om) er mange gange mindre end den naturlige variation i indstrømningen til Østersøen, hvorfor det er vanskeligt at kvalificere en påvirkning baseret på observationer. Det bliver særlig tydeligt ved at betragte Figur 5-14; de store indstrømninger til Østersøen sker generelt med års mellemrum, og det er ikke muligt at forudsige, hvor ofte disse vil foregå i fremtiden. På baggrund af det nuværende modelgrundlag er det ikke muligt at kvantificere påvirkningerne af det marine miljø generelt og Natura 2000-områderne i de indre danske farvande og Østersøen. En vurdering af påvirkninger af arter og naturtyper som følge af blokeringen vil kræve yderligere beregninger af lokale og regionale ændringer i salinitet (saltholdighed), iltforhold og temperatur i vandsøjlen og på havbunden, og man vil være nødt til at se på, om disse forhold kan ændre sammensætningen af bundvegetation, bunddyr, fisk mv. Fx kan ændringer i salinitet og iltforhold ændre udbredelsen af bunddyrssamfund, der er tilpasset salt- eller brakvand. Det kan også ændre gydesucces hos bl.a. torsk, da deres æg daler ned til den dybde i vandsøjlen, der hvor saliniteten medfører, at vandet har samme vægtfylde som ægget. Hvis der sker forringelse i iltforhold i samme dybde, som æggene opholder sig i, kan dette have konsekvenser for overlevelsen. Det er på dette stadie af en Kattegatforbindelse ikke muligt at foretage disse konkrete vurderinger. Selv hvis man fx antog, at frekvensen og størrelsen af de store indstrømninger var svarende til fx, hvad der har været tilfældet i gennemsnit de seneste 30-40 år, vil det ikke være muligt at vurdere en evt. miljøpåvirkning ved en så lille blokering, som der er tale om for de aktuelle løsningsmodeller. Dog vil man i en senere fase af et detailprojekt kunne foretage yderligere modellering af blokeringen og dens potentielle indflydelse på vandkvaliteten i Østersøen.

Der er store usikkerheder knyttet til vurdering af de potentielle indvirkninger af en ændret vandindstrømning på det biologiske og det socioøkonomiske miljø i Østersøen. Dette skyldes blandt andet, at ændringerne er flere størrelsesordener mindre end de naturlige variationer. Dette kompliceres yderligere af de igangværende og fremtidige klimaændringer, der med en øget frekvens af storme og en stigende vandstand må forventes at øge indstrømningen til Østersøen, hvilket isoleret set vurderes at modvirke effekten af blokeringen forårsaget af en Kattegatforbindelse. Omvendt kan de højere havvandstemperaturer have en negativ indflydelse på Østersøen, ved at forringe iltforholdene pga. hurtigere nedbrydning af organisk stof og lavere opløselighed af ilt i vandsøjlen. Disse forhold vil også skulle belyses i en kommende VVM-fase.

Som ovenfor beskrevet vurderes det, at den blokering som en Kattegatforbindelse vil give, selv uden afværgetiltag, kun vil medføre en meget lille påvirkning af middelværdien for et fænomen med meget store naturlige udsving. Man kender dog ikke den eksakte langtidseffekt af en reduktion af gennemstrømningen, da denne er vanskelig at vurdere, og derfor har tilgangen ved design af fx Storebæltsforbindelsen og Øresundsforbindelsen været at undgå problematikken ved at tilstræbe en "nulløsning", dvs. man har foretaget kompensationsafgravninger, der kompenserer for forbindelsernes blokerende effekt (se Tabel 5-9).

Tabel 5-9 Information om blokering og krav om kompensationsafgravning i forbindelse med lignende anlægsprojekter.

Projekt	Blokering
Storebæltsforbindelsen	For Storebælt fandt man en blokering på mere end 2 % af vandstrømmen igennem Storebælt uacceptabel, og der blev stillet krav om "kompensationsafgravning" [24].
Øresundsforbindelsen	For Øresundsforbindelsen var der et krav om, at der skulle foretages kompensationsafgravninger, så der blev etableret en såkaldt nulløsning. Det skulle dokumenteres med en maksimal usikkerhed på ±0,25 %, at kompensationsafgravningerne eliminerede den blokerende effekt forårsaget af konstruktionen [25].
Fast forbindelse over Femernbælt (bro-løsning)	For en Femern broforbindelse fandt man en blokering på ca. 0,5 % - dvs. samlet blokering gennem Storebælt og Lillebælt [23]. Denne blokering var én af årsagerne til, at man valgte en tunnelløsning i stedet.
Lynetteholmen	For Lynetteholmen fandt man, at den giver en blokering på 0,25 % af gennemstrømningen gennem Øresund. Der bliver desuden beregnet, at den blokerende effekt af Lynetteholm vil være udlignet ved 2 cm havspejlsstigning, hvilket svarer til 13 års udvikling i havspejlet i følge prognoserne for klimaforandringer [26].

Blokeringens betydning for valg af løsningsmodel

De beregnede relative blokeringer forårsaget af de forskellige kombinationer af løsningsmodeller (se Tabel 5-8) betyder en lidt mindre vandudveksling imellem Nordsøen og Østersøen, end der ville have været uden dette infrastrukturanlæg. Blokeringen vil være relativ lille i forhold til den naturlige variabilitet i vandudvekslingen, der i høj grad er styret af de meteorologiske forhold. Variationerne af disse vil langt overskygge ændringerne afstedkommet af blokeringen forårsaget af infrastrukturanlæggene.

For en given meteorologisk og hydrografisk periode vil modellering med og uden blokering betyde en ændring af indstrømningen til Østersøen af vand og af salt, op til i størrelsesordenen 0,2 %, afhængig af hvilken løsningsmodel der er tale om, som beskrevet ovenfor.

Med det fokus, der er på Østersøens havmiljø, herunder Natura 2000-områder, og i særdeleshed på torskebestanden i Østersøen, vil det af forsigtighedshensyn muligvis blive nødvendigt, at der foretages

kompensationsafgravninger, så der, som tilfældet var for Storebæltsforbindelsen og Øresundsforbindelsen, bliver etableret en såkaldt nulløsning. På den baggrund vurderes de løsningsmodeller med den mindste blokering at være de mindst komplicerede. Dette skyldes ikke mindst, at kompensationsafgravningerne i sig selv vil skulle miljøvurderes og vil kunne give anledning til nye miljøpåvirkninger.

Af ovennævnte grunde vil rene tunnelløsninger i forhold til blokering være bedre end broer – og i særdeleshed bedre end broløsninger med kunstige øer. Hvorimod tunnelløsninger med kunstige øer udgør de værste scenarier i særdeleshed borede tunnelløsninger, idet de tilhørende kunstige øer pga. tunnelens gradient krav har det største omfang. Dette skyldes, at det især er kunstige øer, der medfører en blokeringseffekt, og at denne naturligvis er større, jo større øerne er.

De kunstige rev giver en begrænset blokeringseffekt, da de ligger parallelt med strømretningen, og desuden ikke blokerer i hele vandsøjlen (se Figur 5-13). Resultatet af Tabel 5-10 vil blive fremstillet under de enkelte løsningsmodeller, så det sikres, at de indgår i fremstillingen af den samlede vurdering af hver enkelt løsningsmodel. Effekterne af blokering, herunder behovet og omfanget af kompenserende afgravninger og miljøeffekterne af disse vil skulle analyseres nærmere i en senere projektfase.

Blokeringen er angivet i Tabel 5-7 som en procentuel ændring af vandføringen. Denne blokering er angivet for tværsnittet omkring brolinjen hhv. vest for Samsø (KKV) og øst for Samsø (KKØ). Det er beregnet, at den numeriske strøm i beregningsperioden for baseline er ca. 17.000 m³/s vest for Samsø og ca. 57.000 m³/s øst for Samsø. Vandskiftet øst for Samsø er dermed mere end 3 gange større end vest for Samsø. En given procentuel blokering (fx -0,1%) vil derfor have en mindre betydning for det samlede vandskifte ind og ud af Østersøen, hvis den forekommer vest for Samsø, end hvis den samme procentuelle blokering forekom øst for Samsø. Det er en medvirkende årsag til, at summen af ændringerne i Tabel 5-7 ikke giver 'nul'. Af denne årsag giver fx kunstige øer vest for Samsø en mindre blokeringseffekt end kunstige øer øst for Samsø.

Baseret på de 7 kombinationer af løsningsmodeller, der er modelleret, er der i Tabel 5-10 præsenteret en vurdering af forventet behov for afværgetiltag for hver løsningsmodel.

Tabel 5-10 Forventet behov for afværgetiltage mod blokering for hver enkelt løsningsmodel.

Løsningsmodel	Bropiller	Pyloner	Kunstig ø	Kunstig rev (skibsstød)	Undersøisk rev (fundering)	Total
KKØ						
KKØ 1.1 (hængebro)	+	+	-	-	-	
KKØ 2.1 (hængebro)	+	+	-	+	-	
KKØ 2.1 (sænketunnel)	-	-	-	-	+	
KKØ 2.2 (hængebro)	+	+	-	+	-	
KKØ 2.3 (hængebro)	+	+	-	+	-	
KKØ 2.4 (hængebro)	+	+	-	+	-	
KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro)	+	-	+	+	-	
KKØ 3.1 (skråstagsbro)	+	+	-	+	-	
KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)	+	-	+	+	-	

Løsningsmodel	Bropiller	Pyloner	Kunstig ø	Kunstig rev (skibsstød)	Undersøisk rev (fundering)	Total
KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)	+	-	+	+	-	
KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)	+	-	+	+	-	
KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro)	+	-	+	+	-	
KKØ 4.1 (boret tunnel)	-	-	-	-	-	
KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro)	+	-	+	+	-	
KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)	+	-	+	+	-	
KKV						
KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro)	+	-	+	-	-	
KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)	+	-	+	-	-	
KKV 2.1 (højbro/lavbro)	+	-	-	-	-	
KKV 2.2 (højbro/lavbro)	+	-	-	-	-	
KKV 2.3 (højbro/lavbro)	+	-	-	-	-	
KKV 3.1 (højbro/lavbro)	+	-	-	-	-	
KKV 3.2 (højbro/lavbro)	+	-	-	-	-	
KKV 3.4 (højbro/lavbro)	+	-	-	-	-	
KKV 3.5 (boret tunnel)	-	-	-	-	-	

	Krav om afværgetiltag forventes ikke
	Lille risiko for krav om afværgetiltag
	Nogen risiko for krav om afværgetiltag

Det kan tilføjes, at prognosen for klimaændringerne viser en havspejlsstigning i verdenshavene forårsaget af nettoafsmeltning af is ved polerne samt et øget vandvolumen på grund af opvarmningen af vandmasserne. Der regnes på den baggrund med en havspejlsstigning på 3 mm/år i perioden 1990-2016 i den seneste højvandsstatistik fra 2017 [27]. Havspejlsstigningen forventes at accelerere, og der forventes som følge heraf en 70 cm stigning frem til år 2100 svarende til 8 mm/år i gennemsnit [28]. Dette betyder en højere vandstand, og dermed et større tværsnitsareal, i de danske stræder, hvilket vil medføre en større gennemstrømning. Der kan i en senere fase af projektet ses nærmere på at kvantificere de kumulative effekter mellem blokering og klimapåvirkninger ved modellering.

5.4 Opsummering

I Tabel 5-11 ses en opsummering af, hvilke miljøemner, som potentielt bliver påvirket af de overordnede kilder til påvirkninger, og som behandles i denne rapport.

Tabel 5-11 Oversigt over hvilke kilder til påvirkninger, der er relevante for de enkelte miljøemner, som behandles i rapporten.

Miljøemne/ Påvirkningstype	Arealinddragelse	Sedimentspild	Undervandsstøj	Fysisk forstyrrelse	Luftbåren støj	Lyspåvirkning	Barriereeffekt
Terrestriske forhold							
§ 3-områder	X	-	-	-	-	-	-
Fredskov	X	-	-	-	-	-	-
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder	X	-	-	-	-	-	X
Målsatte søer og vandløb	X	-	-	-	-	-	-
Planforhold	X	-	-	-	-	-	-
Befolkning og menneskers sundhed	X	-	-	-	X	X	X
Grundvand	X	-	-	-	-	-	-
Råstofinteresseområder/-graveområde	X	-	-	-	-	-	-
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger	X	-	-	-	-	-	-
Beskyttede fortidsminder	X	-	-	-	-	-	-
Kulturarvsarealer	X	-	-	-	-	-	-
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi	X	-	-	-	-	-	-
Landskab generelt	X	-	-	-	-	X	X
Landskabsudpegninger	X	-	-	-	-	-	-
Geologiske interesser	X	-	-	-	-	-	-
Strandbeskyttelseslinje	X	-	-	-	-	-	-
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning)	X	-	-	-	-	-	-
Fredninger	X	-	-	-	-	-	-
Marine forhold							
Ålegræs	X	X	-	-	-	-	-
Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev - udenfor Natura 2000)	X	X	-	-	-	-	-
Fisk	X	X	X	-	-	-	-
Havpattedyr	X	X	X	X	-	-	X
Yngle-, raste og trækfugle ((ikke udpeget i Natura 2000)	X	-	-	X	-	-	X
Bilag IV-arter	X	X	X	X	-	-	X
Natur- og vildtreservater	-	-	X	X	-	-	-
Rekreativ sejlads	-	-	-	-	-	-	X
Marine bund – og sedimentforhold	X	X	-	-	-	-	-
Geologiske forhold	X	-	-	-	-	-	-
Vandkvalitet	-	X	-	-	-	-	-

Miljøemne/ Påvirkningstype	Arealinddragelse	Sedimentspild	Undervandsstøj	Fysisk forstyrrelse	Luftbåren støj	Lyspåvirkning	Barriereeffekt
Kemisk vandkvalitet	-	X	-	-	-	-	-
Råstoffer	X	-	-	-	-	-	X
Klappladser	X	-	-	-	-	-	X
Infrastruktur	X	-	-	-	-	-	-
Militære områder	X	-	-	-	-	-	X
Erhvervsfiskeri	X	-	-	-	-	-	X
Erhvervssejlads	-	-	-	-	-	-	X
Marin arkæologi	X	-	-	-	-	-	-

6. TYPISKE PÅVIRKNINGER FRA ANLÆGSPROJEKTER

Til brug i den miljøfaglige baggrundsrapport er der defineret en række overordnede kilder til påvirkninger, som vurderes at være relevante i forbindelse med en forundersøgelse af en Kattegatforbindelse (jf. kapitel 5). Yderligere er der foretaget en afgrænsning af hvilke miljøemner, der vurderes relevant at behandle i forbindelse med den miljøfaglige baggrundsrapport (jf. afsnit 4.2). I det efterfølgende beskrives typiske kilder til påvirkninger udelukkende for de kilder til påvirkninger og miljøemner, som er defineret til at indgå heri. I den efterfølgende miljøvurdering af hver løsningsmodel (kapitel 9, 10 og 11) vurderes påvirkning af de konkrete miljøforhold inden for den aktuelle løsningsmodel.

6.1 Terrestriske forhold

NATUR

6.1.1 Biologisk mangfoldighed, flora og fauna

På baggrund af afgrænsningen behandles følgende miljøemner i relation til biologisk mangfoldighed på land:

- § 3-områder
- Fredskov
- Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder
- Målsatte søer og vandløb

Natura 2000-områder behandles alene kapitel 7.

Arealinddragelse, fysisk forstyrrelse, barriereeffekter mv. kan påvirke antal og kvalitet af levesteder og forekomsten af dyre- og planteliv samt spredningsforholdene for disse. Derudover kan bl.a. støj (fysisk forstyrrelse) medføre forstyrrelse af dyrelivet.

I forbindelse med en Kattegatforbindelse kan der forekomme følgende generelle kilder til påvirkning, som kan have betydning for biologisk mangfoldighed:

- Arealinddragelse af beskyttede naturområder (jf. afsnit 5.3.1)
- Fysisk forstyrrelse (jf. afsnit 5.3.4)
- Barriereeffekt (jf. afsnit 5.3.7)

Arealinddragelse

Arealinddragelse medfører først og fremmest, at arealet med beskyttede naturområder reduceres. Desuden kan arealinddragelsen medføre forstyrrelse i form af ændringer i vegetation, forstyrrelse og eventuel ødelæggelse af levestedsstrukturer. Inddragelse af beskyttede naturområder kan betyde, at arter forsvinder fra området, idet der samlet set vil være mindre areal til rådighed, hvor de vilde arter kan finde levesteder. Alle beskyttede naturområder er som udgangspunkt lige sårbare overfor arealinddragelse, da *direkte* arealinddragelse har samme konsekvens for dem alle - de forsvinder eller reduceres i størrelse. For at nuancere sårbarheden kan man i stedet vurdere de beskyttede naturområders sårbarhed ud fra, hvor let det er at genskabe/erstatte de enkelte naturtyper, og på et

overordnet niveau vurderes sårbarheden af de beskyttede naturområder at variere fra lav (fx vandhuller) til høj (fx moser og overdrev).

Omlægning af vandløb og udledning af vejvand vil påvirke flora og fauna lokalt, men også nedstrømsliggende vandløbsstrækninger, søer og kystområder kan påvirkes af især suspenderet stof, der udvaskes i forbindelse med jordarbejde. Dette kan potentielt reducere antal og kvalitet af levesteder og antal arter. Vandløb er dynamiske systemer og skader i forbindelse med omlægning og anlægsarbejder kan afværges med forholdsvis simple midler. Tilsvarende kan vejvand renses og afløbet reguleres, så skader sandsynligvis kan undgås. Følsomheden vurderes derfor som lav.

Påvirkning af beskyttede naturområder kan reduceres eller afværges ved justering af linjeføringerne inden for korridorerne. I de tilfælde, hvor påvirkning ikke kan undgås, kan arealinddragelse af beskyttede naturområder til dels kompenseres ved etablering af erstatningsnatur. Erstatningsnatur etableres almindeligvis i forholdet 1:2, og hvor godt erstatningsarealerne kompenserer for den direkte påvirkning, afhænger bl.a. af kvaliteten af de påvirkede arealer og erstatningsarealernes placering. For nogle naturtyper med dårlig naturtilstand (fx vandhuller) kan erstatningsarealerne kompensere fuldstændig eller i nogle tilfælde inden for kort tid være i bedre kvalitet end dem, der inddrages. For andre naturtyper i god naturtilstand kan erstatningsnatur ikke kompensere fuldt ud for de inddragede arealer, da det kan tage op imod 100 år at udvikle nye arealer med samme tilstand. Retableringen kan dog understøttes på forskellig vis, blandt andet ved assisteret frøspredning og/eller transplantation af tørv fra nærliggende og tilsvarende naturtyper. For arealinddragelse af fredskov kan påvirkningen erstattes ved etablering af erstatningsskov, da beskyttelsen af fredskov ikke rummer aspekter om naturindhold, men udelukkende går på det trædækkede areal. Yderligere kan omlagte vandløb retableres, og regnvand kan renses, og afstrømningen reguleres inden udledning til vandløb eller søer. Vandløb er dynamiske systemer, og efter mindre omlægninger og fornuftige restaureringer vil den oprindelige vandløbskvalitet relativt hurtigt gendannes. Selve underføringen under motorvejen skal dog planlægges og udføres, så den ikke kommer til at udgøre en barriere. Det gøres ofte nemmest og bedst i forbindelse med en faunapassage. Omfanget og behov for afværgende foranstaltninger i forbindelse med arealinddragelse behandles i en senere fase af projektet, da tilstanden af de påvirkede arealer ikke er kendt på nuværende tidspunkt.

Fysisk forstyrrelse

Forstyrrelse af dyrelivet fra en Kattegatforbindelse kan influere på adfærden hos dyrene og vil hovedsageligt være i form af støj og lys. Fysisk forstyrrelse fra bl.a. støj og lys fra vejtrafikken og belysning af selve anlægget vurderes generelt at være af mindre betydning for dyrelivet. Trafikstøj forekommer som en konstant baggrundspåvirkning, og forskellige undersøgelser viser, at visse fuglearter, visse arter af flagermus og hjortevildt kan vænne sig til baggrundsstøjen og ikke ændrer adfærd tæt på vejanlæg, hvorimod andre arter påvirkes. Med hensyn til lys bliver nogle arter forstyrret af kunstigt lys om natten. Således er der fx arter af flagermus (arter af Myotis), der bliver forstyrret og undgår at fouragere, mens andre tiltrækkes af fx gadebelysning i kraft af den insektmængde, som tiltrækkes af lyset. På baggrund af ovenstående vurderes det, at dyrelivet overordnet har en lav sårbarhed overfor fysiske forstyrrelse i driftsfasen, men forekomst af sårbare arter kan betyde at der må tages særlige hensyn.

Fysisk forstyrrelse fra lys kan til dels begrænses ved fx at undgå belysning af faunapassager, væsentlige ledelinjer for dyr eller yngle- og rasteområder for lysfølsomme arter. Ved at undgå dette vil effekten af faunapassagerne være bedre, ledelinjerne vil fortsat blive benyttet af alle dyr, ligesom yngle- og rasteområderne fortsat vil være uforstyrret.

Barriereeffekt

En Kattegatforbindelse medfører brud på adskillige spredningskorridorer (formationer i landskabet, der gør det muligt for en population at spredes fra ét levested til et andet) og kan dermed udgøre en stor og permanent barriereeffekt for de fleste dyr i området. Barrierevirkningen vil medføre, at nogle arter vil krydse anlægget sjældnere eller have større risiko for at blive dræbt i trafikken. Dette kan medføre risiko for en nedsat udveksling af gener, hvilket kan resultere i indavl og forringet overlevelseschance på lang sigt. Den barriereeffekt som en Kattegatforbindelse vil udgøre for dyrelivet afhænger af de enkelte arters aktionsradius og evne til at krydse store infrastrukturanlæg. Således vil nogle arter kunne krydse anlægget uden risiko for trafikdrab (fx højtflyvende arter) hvorimod andre arter har stor risiko for trafikdrab (fx ikke-flyvende eller lavtflyvende arter). Generelt vurderes det dog, at dyrelivet overordnet set vil være mellem sårbare overfor en barriere i landskabet, men der kan forekomme arter som kræver mere vidtgående hensyn.

Barriereeffekten ved anlæg af en Kattegatforbindelse på land kan reduceres ved etablering af faunapassager med tilhørende hegn og ledelinjer. Afhængigt af dyrelivet omkring den konkrete linjeføring vurderes det, at en Kattegatforbindelse vil kunne planlægges med de rette faunapassager i tilstrækkeligt omfang til, at forbindelsen kun vil udgøre en mindre til moderat barriere i landskabet. Det nærmere omfang og behov for etablering af faunapassager behandles i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

6.1.2 Planforhold

I den miljøfaglige baggrundsrapport beskrives mulige konflikter med kommunal planlægning i form af kommuneplanrammer og lokalplaner. De overordnede retningslinjer i kommuneplanerne, der vedrører de miljøemner, som er omfattet af den miljøfaglige baggrundsrapport, præsenteres under de respektive miljøemner.

I forbindelse med en Kattegatforbindelse kan der forekomme følgende generelle kilder til påvirkninger, som kan have betydning for planforhold:

- Arealinddragelse (jf. afsnit 5.3.1)

Arealinddragelse

En Kattegatforbindelse kan være i uoverensstemmelse med kommuneplanrammer eller lokalplaner, hvis den placeres inden for de udlagte områder, så den nuværende eller planlagte anvendelse hindres. Arealinddragelserne kan derfor have betydning for den kommunale planlægning og den konkrete arealanvendelse.

6.1.3 Befolkning og menneskers sundhed

Projektet kan medføre påvirkninger af befolkning og sundhed. På baggrund af afgrænsningen behandles projektets påvirkninger af befolkning og sundhed med fokus på den sandsynlige påvirkning af boligområder, rekreative områder og sommerhusområder både direkte via arealinddragelse og afledt via støj- og lyspåvirkninger samt projektets barriereeffekter.

I forbindelse med en Kattegatforbindelse kan der forekomme følgende generelle kilder til påvirkninger, som kan have betydning for befolkning og menneskers sundhed:

- Arealinddragelse (jf. afsnit 5.3.1)
- Luftbåren støj (jf. afsnit 5.3.5)
- Lys (jf. afsnit 5.3.6)
- Barriereeffekt (jf. afsnit 5.3.7)

Arealinddragelse

En Kattegatforbindelse kan medføre arealinddragelser af sommerhusområder, boligområder eller rekreative områder, og derved direkte påvirke befolkningens rekreative muligheder. Sundhedsstyrelsen anbefaler, at voksne dagligt opnår mindst 30 minutters fysisk aktivitet, da dette kan reducere risikoen for en lang række negative helbredseffekter så som type-2 diabetes, hjertekarsygdomme og stress. Når dele af et rekreativt område inddrages, eller når adgangen til disse hindres, kan befolkningens mulighed for at motionere i nærområdet blive påvirket [29].

Hvis der inddrages rekreative arealer, vurderes det, at det ikke er muligt at afværge påvirkningen, men der kan i nogle tilfælde være mulighed for at kompensere via etablering af nye af rekreative områder, hvis der kan findes plads til det i tilknytning til de arealer, der fjernes.

Luftbåren støj

En Kattegatforbindelse vil medføre øgede permanente støjpåvirkninger i områderne omkring anlægget, hvilket kan medføre generelle gener og sundhedsmæssige påvirkninger på befolkningen. Beboere, som i dag ikke er påvirkede af motorvejsstøj, kan opleve en påvirkning, som tydeligt varierer fra den naturlige støj, som man vil forvente, når man bor i det åbne land.

Støj og sundhed

Stress og sundhed hænger i høj grad sammen. Befolkningens stressniveau er sårbart over for en række af de miljøpåvirkninger, der knytter sig til anlæg og drift af en vej, herunder kan særligt støj påvirke sundheden som følge af en stresspåvirkning. Trafikstøj er den største kilde til støj fra omgivelserne, og vejstøj er anset for at være en stor kilde til irritation [30].

Grønne rekreative områder er for mange mennesker et vigtigt pusterum, og det er påvist, at adgangen til disse områder er forbundet med både fysisk og psykisk velbefindende. Selvom der i grønne områder også kan optræde lyde, er disse naturlige lyde generelt opfattet som behagelige, hvorimod maskinelle lyde eller dækstøj opfattes som ubehagelige. Det samlede lydniveau i et område skal ikke overstige 50 dB, før det ikke længere opfattes som behageligt for de fleste individer [31].

I forbindelse med miljøvurderingen udføres en række konservative støjberegninger (se afsnit 5.3.5 for grænseværdier), hvor der er særligt fokus på projektets sandsynlige støjpåvirkninger af boligområder og rekreative områder. De rekreative områder og boligområder har en høj sårbarhed over for støj, der kan påvirke oplevelsen af at bo og opholde sig i områderne. Støjpåvirkninger kan udover at være en generel gene føre til sundhedsmæssige påvirkninger. Der vil kunne foretages en række tiltag for at reducere støjpåvirkninger, som beskrives nedenfor.

Støjreducerende tiltag

Som beskrevet i afsnit 5.3.5, er der indarbejdet forslag til støjreducerende asfalt på broer, støjskærme og anlæg af motorvejen i afgravning, som mulige afværgetiltag til reduktion af støjpåvirkningerne. Ved at anlægge vejen med støjreducerende asfalt, etablere en støjskærm eller lade motorvejen forløbe i afgravning, vil det være muligt at reducere støjen ved kilden eller danne en afskærmning og dermed begrænse støjudbredelsen. Grundreglen er, at jo højere støjskærm/dybere afgravning, desto større støjreducerende virkning. Resultatet af støjberegningerne kan ses af notat om modellering af støj i driftsfasen [21] og præsenteres i forbindelse med vurdering af påvirkninger på befolkning og sundhed for de enkelte løsningsmodeller.

Derudover kan støjen reduceres ved at indføre hastighedsnedsættelser, via etablering af støjvolde, facadeisolering af ejendomme mv. Effekten af denne form for tiltag er ikke undersøgt i miljøvurderingen, men kan indgå i en eventuel senere fase af projektet.

Lys

Lyspåvirkning fra selve anlægget og køretøjer kan påvirke landskabsoplevelsen og derved indirekte påvirke befolkningen. Som afværgetiltag kan der arbejdes med indretning af lys på anlægget og den landskabelige indpasning af anlægget, hvilket kan have en effekt i forhold til spredning af lys. Se mere i afsnit 6.1.7.

Barriereeffekt

Adgangsforholdene i det åbne land kan være begrænsede af forskellige typer barrierer, fx via skiltning, dyrkede arealer, fravær af veje og stier, naturlige fysiske hindringer og infrastrukturanlæg [32]. En Kattegatforbindelse kan udgøre en barriere i landskabet for befolkningen, da der tilføjes et nyt infrastrukturanlæg, som reducerer passagemulighederne. Derudover vil marker, der krydses af anlægget, blive opdelt, hvilket kan besværliggøre driften af markerne.

For mennesker har barriereeffekten betydning for de rekreative muligheder i det åbne land og i det bynære landskab samt for generel fremkommelighed på tværs af anlægget. Barriereeffekter kan medføre afledte effekter på sundhed i kraft af forringede adgangsforhold til rekreative områder. Derudover kan barriereeffekten udgøre en generel gene for befolkningen, idet det kan påvirke den daglige færdsel i området.

En kraftig fysisk barriere kan potentielt opdele bysamfund, der tidligere var tæt koblede. Reducerede passagemuligheder på tværs af anlægget kan derved resultere i afledte effekter på de sociale strukturer i området. Udover de fysiske ændringer i landskabet og reducerede muligheder for passage, kan der være en psykologisk negativ effekt i, at anlægget opdeler landskabet, og forbindelserne imellem byer eller mindre bysamfund på hver side af vejen kan blive ændret. Barriereeffektens betydning afhænger af en række forhold, herunder hvorvidt skærende veje og stier opretholdes, de sociale strukturer og netværk, de geografiske forhold med hensyn til, hvor store arealer, anlægget afskærer.

Som led i vurderingen af barriereeffekten er der defineret tre kategorier, der angiver omfanget af barriereeffekten. Kategoriseringen er foretaget på et meget overordnet niveau og ud fra nogle simple kriterier. I en senere fase af projektet kan der arbejdes mere detaljeret med betydningen af barriereeffekten, herunder fx befolkningens opfattelse af et nyt anlæg. Barriereeffekten betegnes enten:

Høj: Anlægget berører en lang strækning på land og opdeler mange ejendomme og flere byer på begge sider af anlægget.

Mellem: Anlægget berører en lang strækning på land og opdeler få ejendomme og byer på begge sider af anlægget.

Lav: Anlægget berører en kort strækning på land og opdeler ingen byer.

I forbindelse med det endelige detailprojekt kan der arbejdes videre med, hvordan veje og stier skal krydses. Som afværgetiltag kan det sikres, at veje og stier opretholdes, for at minimere projektets barriereeffekt. Opretholdelse af veje og stier kan reducere den direkte barriereeffekt i relation til færdsel på tværs af anlægget, men oplevelsen af, at en Kattegatforbindelse opdeler landskabet, vurderes ikke mulig at afværge.

Derudover kan der i detailfasen og i forbindelse med ekspropriationsforretningen arbejdes med fordeling af landbrugsjord på begge sider af anlægget, så det sikres, at driften af arealerne kan forløbe bedst muligt.

6.1.4 Grundvand

På baggrund af afgrænsningen behandles følgende miljøemner i relation til grundvand:

- Områder med drikkevandsinteresser (OD)
- Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD)
- Indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for OSD
- Boringsnære beskyttelsesområder omkring almene vandindvindingsboringer

I forbindelse med en Kattegatforbindelse kan der forekomme følgende kilder til påvirkninger, som kan have betydning for grundvand:

- Arealinddragelse

Arealinddragelse

Nedsivning af vejvand fra det blivende anlæg i områder med drikkevandsinteresser kan begrænses eller forhindres ved at etablere afvandingssystemer med kantopsamling og regnvands-bassiner med fast bund med udledning til vandløb eller hav. Omfang og behov for nedsivning og/eller grundvandssænkninger er ikke kendt på dette stadie af projektet og eventuelle påvirkninger af grundvand behandles således i en senere fase. Sårbarheden vurderes at være mellem, idet drikkevand er en samfundsmæssig kritisk ressource, der, afhængigt af de geologiske forhold, kan være følsom for påvirkninger. Samtidig er det muligt at afværge væsentlige negative påvirkninger, ved at tage de rette forholdsregler.

6.1.5 Materielle goder

En Kattegatforbindelse kan være i konflikt med materielle goder. På baggrund af afgrænsningen behandles projektets påvirkninger på følgende miljøemner:

- Råstofinteresseområder/-graveområder
- Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger

I forbindelse med en Kattegatforbindelse kan der forekomme følgende generelle kilder til påvirkninger, som kan have betydning for materielle goder:

- Arealinddragelse (jf. afsnit 5.3.1)

Arealinddragelse

Permanent arealinddragelse inden for eller tæt på tekniske anlæg kan hindre anvendelsen af de pågældende anlæg, fx anlæg af en Kattegatforbindelse tæt på vindmøller. Råstofinteresseområder kan blive påvirket, hvis anlægget placeres inden for et råstofgraveområde eller -interesseområde, hvorved udnyttelsen af ressourcerne enten hindres eller anvendes til det konkrete vejprojekt. Sidstnævnte forhold kan i nogle tilfælde være indarbejdet i de respektive råstofplaner, hvor der kan være reserveret ressourcer til kommende store anlægsprojekter i området.

Generelt vurderes sårbarheden af større infrastrukturanlæg at være lav i forhold til arealinddragelse, idet det som udgangspunkt vurderes muligt at krydse ledninger og kabler eller at flytte eller nedtage enkelte tekniske anlæg, herunder vindmøller.

Region Midtjylland og Samsø Kommune har oplyst, at der er stor ressourceknaphed på råstoffer på Samsø. Derfor vurderes sårbarheden overfor arealinddragelse at være høj for råstofområder på Samsø. Kommunen påpeger, at det er vigtigt, at de eksisterende råstofområder på Samsø i størst muligt omfang friholdes for direkte eller indirekte påvirkninger i anlægs- og driftsfasen. Arealinddragelse kan undgås ved fx linjeføringsjusteringer.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

6.1.6 Kulturarv

Projektet kan medføre påvirkninger på kulturarv og arkæologiske interesser. På baggrund af afgrænsningen behandles projektets påvirkninger på følgende miljøemner:

- Beskyttede fortidsminder og fortidsmindebeskyttelseslinjer
- Kulturarvsarealer
- Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

I forbindelse med en Kattegatforbindelse kan følgende kilder til påvirkninger, have betydning for kulturarv:

- Arealinddragelse (jf. afsnit 5.3.1)

Arealinddragelse

Påvirkning af fortidsminder, kulturarvsarealer og arkæologiske værdier kan primært forekomme i forbindelse med arealinddragelse i anlægsfasen, hvor fortidsminder eller arkæologiske genstande kan blive berørt eller fjernet. Linjeføringerne er blevet justeret, så der ikke påvirkes beskyttede fortidsminder, men enkelte steder ligger anlægget inden for fortidsmindernes beskyttelseslinjer. I kommende faser af projektet skal det nærmere vurderes, hvorvidt anlægsarbejdet kan medføre

terrænændringer, der ændrer jordlagene omkring de beskyttede fortidsminder, der kan skade de arkæologiske værdier inden for beskyttelseslinjerne.

Arkæologiske værdier i form af fund kan blive påvirkede i forbindelse med etablering af en Kattegatforbindelse, da anlægsarbejdet vil medføre omfattende jordarbejde og permanente terrænændringer. Direkte påvirkninger af fund kan omfatte hel eller delvis fjernelse af selve fundet. De ansvarlige museer sikrer typisk, som led i forundersøgelser, de jordfæstede fund inden anlægsarbejdet påbegyndes. Hvis der findes spor af fortidsminder under jordarbejde på land, skal anlægsarbejdet straks standses, og fundet skal anmeldes til det ansvarlige kulturhistoriske museum. Samlet set betyder det, at værdifulde genstande bringes i sikkerhed, men selve fundstedet kan blive inddraget til en Kattegatforbindelse.

Inden for de udpegede kulturarvsarealer er der stor risiko for at støde på nye fund af arkæologisk værdi. Disse områder vurderes derfor at have en høj sårbarhed over for påvirkninger i forbindelse med arealinddragelse og anlægsarbejdet.

Udpegning af kulturmiljøer har til formål at sikre de kulturhistoriske bevaringsværdige miljøer mod eksempelvis byudvikling, placering af anlæg, opførelse/nedrivning af bygninger, terrænændringer, skovrejsning osv. der vil være med til at forringe oplevelsen og forståelsen af kulturmiljøet. Arealinddragelse til en Kattegatforbindelse kan være i konflikt med formålet med udpegningen. Kulturmiljøer og områder med kulturhistoriske værdier vurderes generelt at have en høj sårbarhed over for arealinddragelser til større anlægsprojekter.

6.1.7 Landskab

Projektet vil medføre permanente påvirkninger på landskabet, som følge af at der anlægges et nyt infrastrukturanlæg henholdsvis på havet og på land. Vurderingen af de landskabelige påvirkninger baseres dels på en landskabsanalyse dels på besigtigelser i områderne. Derudover er landskabsudpegninger og geologiske interesser fra kommuneplanerne kortlagt, og der beskrives, om linjeføringerne ligger inden for udpegede landskaber.

Kommunernes udpegninger af lavbundsarealer kortlægges derudover, og det beskrives, om linjeføringerne ligger inden for de udpegede områder.

I forbindelse med en Kattegatforbindelse kan følgende kilder til påvirkning have betydning for landskabet:

- Arealinddragelse (jf. afsnit 5.3.1)
- Barriereeffekt (jf. afsnit 5.3.7)
- Lys (jf. afsnit 5.3.6)

Arealinddragelse

Landskabsinteresser

I forbindelse med terræn- og jordarbejde ved anlæg af en Kattegatforbindelse, forventes der en direkte påvirkning af landskabet, bl.a. i forbindelse med fjernelse af bevoksning, nedrivning af bygninger og reguleringer af terrænet. Et nyt infrastrukturanlæg kan være i konflikt med de landskabsinteresser, der

er omfattet af de respektive kommuneplaner og strandbeskyttelsens bestemmelser, som følge af at der udføres terrænarbejde og etableres et blivende fysisk anlæg. Landskabets sårbarhed afhænger af landskabets karakter og værdier, og kan være mere eller mindre robust over for større anlæg.

Generelt vurderes kyststrækningerne at have en høj sårbarhed, mens andre landskabstyper inde i landet, kan have en lavere sårbarhed. Generelt vurderes udpegede landskaber og arealer inden for strandbeskyttelseslinjen at have en høj sårbarhed, og en Kattegatforbindelse kan være i konflikt med henholdsvis kommuneplanernes retningslinjer og bevarelse af landskaberne og naturbeskyttelseslovens formål om beskyttelse af strandbeskyttelseszonen.

Geologiske interesser

De geologiske interesser kan blive påvirket af arealinddragelsen, da der er risiko for permanent ødelæggelse af de geologiske lag og terrænformer. Disse lag vil ikke kunne genskabes og vurderes derfor at have en høj sårbarhed.

Lavbundsarealer

Arealinddragelse inden for udpegede lavbundsarealer kan hindre muligheden for efterfølgende naturgenopretning af området, og lavbundsarealerne vurderes derfor at være sårbare over for arealinddragelse.

Landskabstyper og skalaforhold

I beskrivelsen af landskabstyper indgår ofte en vurdering af landskabets skala. Skalaforhold er en samlet betegnelse for dimensionerne af de karaktergivende landskabselementer og de rumlige forhold. Skalaen angives typisk som stor, middel eller lille. Begrebet dækker det samlede indtryk af størrelsesforholdene i området, for så vidt angår landskabsrummene og vigtige rumdannende elementer som fx terrænformationer, skove, levende hegn, marker og bygningsanlæg. Herregårdslandskaber og åbne kystlandskaber har typisk en stor skala på grund af store markparceller eller åbne bredde strande. Landskaber omkring landskabsbyer kan ofte være i lille skala, hvis der fx er mange små markparceller, spredt beplantning, stjerneudskiftninger mv. (Figur 6-1).



Eksempel på kystlandskab i stor skala.

Eksempel på landskab i lille skala.

Figur 6-1 Eksempel på kystlandskab i stor og lille skala [33].

Generelt vurderes landskaber i lille skala at have en høj sårbarhed over for store anlæg, fordi et stort anlæg vil stå i kontrast til den lille skala. Landskaber i stor skala vil typisk være mindre sårbare, fordi de

har en større rummelighed. Sårbarheden af landskaberne kan dog ikke baseres på skalabegrebet alene, idet landskaber i stor skala kan rumme særlige værdier, der giver dem en høj sårbarhed. Det er ofte tilfældet ved kyststrækninger med markante geologiske formationer og herregårdslandskaber med kulturhistorisk betydning. Den landskabelige og visuelle påvirkning afhænger derudover af udformningen af en Kattegatforbindelse og den landskabelige indpasning. Generelt vil en Kattegatforbindelse på en bro eller dæmning udgøre et markant element med stor synlighed, mens et anlæg i terræn eller afgravning typisk har en lavere synlighed.

Visuel påvirkning af havlandskabet

Det blivende anlæg på havet kan medføre visuelle påvirkninger af kystlandskaberne, hvorved landskabsoplevelsen set fra land ændres, men også af havlandskabet. Havlandskabet betegnes i dette projekt for landskabet på havet, der i høj grad opleves åbent og i stor skala. Havlandskabet i delprojektområde Samsø er kendetegnet ved et åbent og uforstyrret landskab med visuelle forbindelser til kysterne på Sjælland, Samsø og i Jylland. Der er en vindmøllepark syd for Samsø, men derudover er havlandskabet ikke præget af tekniske anlæg, hvilket betyder, at det generelt har en høj sårbarhed over for etablering af en Kattegatforbindelse i form af broløsninger og nye øer.

I miljøvurderingen er der lagt vægt på vurdering af de landskabelige og visuelle påvirkninger på land og set fra land, og i en senere fase af projektet vil der kunne arbejdes videre med de visuelle påvirkninger af havlandskabet, der i høj grad afhænger af den valgte løsning. Generelt vurderes det imidlertid, at rene tunnelløsninger ikke vil påvirke havlandskabet, mens broløsninger og nye øer i forskelligt omfang vil påvirke havlandskabet, hvor løsninger bestående af lavbroer vil medføre mindre visuelle påvirkninger sammenlignet med højbroer og skråstagsbroer, grundet forskellen i højde og dimensionering.

Barriereeffekt

En Kattegatforbindelse vil uanset valg af linjeføring udgøre en visuel og fysisk barriere. Et anlæg af denne type og størrelse vil i de fleste landskabstyper blive opfattet som et markant bygningsværk, der vil kunne skabe en visuel barriere igennem landskabet. I landskaber med kuperet terræn vil der være behov for enten at udføre afgravninger i terrænet eller at etablere anlægget på dæmninger eller landsskabsbroer. Den visuelle barriereeffekt vil som udgangspunkt være størst på de strækninger, hvor anlægget etableres over terræn, og det derfor vil være sværere at kigge over vejen. Graden af påvirkning vil også have betydning for oplevelsen af anlægget som en visuel barriere, hvor et dæmningsanlæg i fladt terræn typisk vil opleves som en større barriere end et dæmningsanlæg i et kuperet terræn med mulighed for at kigge hen over anlægget.

Den visuelle barriereeffekt kan blive forstærket ved etablering af støjskærme eller støjvolde.

Lys

Som udgangspunkt etableres der ikke belysning på motor- og motortrafikveje. De belyses kun i meget begrænset omfang i byområder, medmindre en eller flere af følgende forhold er til stede:

- Generende lys fra omliggende arealer
- Kort afstand mellem tilslutningsanlæg
- Tilkørselsramper med kort flettestrækning eller ubetinget vigepligt

- Geometrisk komplicerede forhold eller lav vejgeometrisk standard (fx lille horisontal kurve eller smal tværprofil)
- Overrepræsentation af trafikuheld i mørke

Ved tilslutningsanlæg er det almindelig praksis, at ramper og kryds belyses i tilfælde, hvor:

- enten primærvejen (motor- eller motortrafikvejen) eller sekundærvejen (den skærende vej) er belyst
- krydset mellem rampen og sekundærvejen er signalreguleret
- krydset mellem rampen og sekundærvejen er udformet som rundkørsel eller fordelerring
- der er komplicerede forhold på sekundærvejen med spærreflader, heller, svingbaner og lign.

Derudover kan der forventes belysning på broløsningerne og ved eventuelle tunnelportaler. Belysning på statens veje udformes med udgangspunkt i håndbog om "Vejbelysning - anlæg og planlægning", hvor der bl.a. er retningslinjer for lysstyrker, afskærmning af armaturer mv. for bl.a. at reducere spredning af lys.

Udover lyspåvirkning fra selve anlægget, vil der være lyspåvirkninger fra køretøjernes lyskegler, der kan sprede sig i landskabet omkring anlægget. Landskaber, der i dag ikke er præget af lyspåvirkning vurderes at have en høj sårbarhed over for lyspåvirkninger, mens landskaber, der allerede er præget af lys, har en lavere sårbarhed. De mest sårbare landskaber inden for projektområdet er på Samsø, der i dag kun i meget begrænset omfang er præget af lys. Kysterne på Røsnæs, Asnæs og i Jylland, særligt Gyllingnæs, vurderes også sårbare, om end der inden for disse landskaber er områder med mere lyspåvirkning.

Påvirkningerne på landskab som følge af fysiske indgreb, lys og visuel barriereeffekt kan reduceres ved at arbejde videre med den landskabelig indpasning af anlægget i detailfasen. Dette kan gøres med fokus på at minimere landskabsindgrebet, dvs. reducere omfanget af afgravninger og påfyldninger, arbejde med landskabsbroer frem for omfattende dæmningsanlæg mv.

I detailfasen kan der derudover udarbejdes en beplantningsplan for projektet. Beplantning kan anvendes som redskab i den landskabelige indpasning og i et vist omfang sløre anlæggets visuelle fremtoning.

Lyspåvirkningerne kan ikke undgås helt, da der er sikkerhedsmæssige hensyn knyttet til belysning af anlægget, og da spredning af lys fra bilerne ikke kan undgås. I detailfasen vil der som nævnt kunne arbejdes med den landskabelige indpasning generelt, hvilket udover de primære landskabelige hensyn også kan indebære hensyn til spredning af lys. Det kan ske ved at indpasse anlægget bedst muligt i terrænet og reducere behovet for dæmningsanlæg, forudsat at det er i overensstemmelse med krav til afvanding af anlægget. På den måde kan den visuelle påvirkning fra selve motorvejen og dermed også påvirkninger fra lyskeglerne blive reduceret sammenlignet med et mere visuelt eksponeret forløb.

6.1.8 Fredninger

Siden 1917 har fredning været et centralt værktøj i naturbeskyttelsen i Danmark, og fredning er det ældste og mest vidtgående instrument til beskyttelse af natur og landskaber. Fredninger bliver gennemført til at varetage alle de formål, som naturbeskyttelsesloven indeholder. Det vil sige beskyttelse af *landskab, dyr og planter og deres levesteder, kulturhistorie, naturhistorie og undervisningsmæssige værdier*, ligesom en fredning kan fastsætte bestemmelser om forbedring og

genopretning af naturen. Endvidere kan fredninger regulere folks adgang til at færdes i naturen. Fredningsbestemmelserne gælder alene det fredede areal.

Fredningerne regulerer derfor overordnet set alene arealanvendelsen og tilstanden inden for det fredede areal. Projektet kan være i konflikt med en fredning, hvis der foretages arealinddragelser (jf. afsnit 5.3.1) inden for de fredede arealer.

Arealinddragelser inden for et fredet areal kan være i konflikt med fredningsbestemmelserne, der fx kan regulere tilstanden inden for området, at der ikke må anlægges veje, master eller foretages terrænarbejde. Der er taget konkret stilling til, om placering af Kattegatforbindelsen inden for fredningsarealet vil være i strid med fredningsbestemmelserne, hvis en fredning ligger inden for korridoren eller linjeføringen. Generelt vurderes fredede områder at have en høj sårbarhed over for arealinddragelser.

6.2 Marine forhold

NATUR

6.2.1 Biologisk mangfoldighed, flora og fauna

På baggrund af afgrænsningen foretaget i projektets indledende faser [6] behandles følgende miljøemner i relation til biologisk mangfoldighed, flora og fauna – marint:

- Ålegræs
- Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)
- Fisk
- Havpattedyr
- Bilag IV-arter
- Yngle-, raste og trækfugle (ikke på Natura 2000-udpegningsgrundlag)
- Natur- og vildtreservater

Natura 2000-områder behandles alene kapitel 7.

I forbindelse med etablering af en Kattegatforbindelse kan der forekomme følgende generelle kilder til påvirkninger, som kan have betydning for den biologiske flora og fauna i form af ændrede naturforhold (ændringer og forstyrrelse af habitat) i området:

- Arealinddragelse (jf. afsnit 5.3.1)
- Sedimentspild (jf. afsnit 5.3.2)
- Undervandsstøj (jf. afsnit 5.3.3)
- Fysisk forstyrrelse (jf. afsnit 5.3.4)
- Barriereeffekt (jf. afsnit 5.3.7)

Arealinddragelse

Arealinddragelse kan først og fremmest medføre, at arealer med beskyttede naturområder reduceres. Desuden kan arealinddragelsen medføre ødelæggelse af opvækst- og levesteder for en lang række organismer. Arealinddragelse kan også betyde, at fouragerings-, raste- og yngleområder for havpattedyr og fugle ødelægges eller ændres.

Generelt kan påvirkninger i relation til arealinddragelse reduceres ved at iværksætte projekttilpasninger, som justering af linjeføringer inden for korridoren, så direkte arealinddragelse af fx en naturtype eller en vigtig lokalitet for flora og fauna undgås eller reduceres. I det marine område kan en evt. påvirkning fra afgravning til arbejdskanaler på lavt vand reduceres, ved at optimere eller slække på kravet om, at der skal være mindst 6 m vanddybde i arbejdskorridoren. Effekten af projekttilpasninger og en reduktion af arealinddragelse til arbejdskanaler beskrives under de enkelte miljøemner.

Ålegræs

Påvirkninger af ålegræs vurderes i denne forundersøgelse på tre niveauer; lokalt økosystemniveau[13], vandområdeniveau og i forbindelse med Natura 2000. Påvirkninger af ålegræs inden for Natura 2000-områder behandles separat, og i det følgende er påvirkninger af ålegræs derfor vurderet udelukkende på baggrund af ålegræssets økologiske betydning lokalt og i forhold til vandområderne (og indirekte til dens rolle som miljøtilstandsindikator) jf. Vandområdeplanerne. Påvirkninger af ålegræs på udpegede habitatnaturtyper behandles i kapitel 7.

Vandområdeniveau

Ålegræs er en marin blomsterplante, der vokser i kystnære zoner. Planten varetager en række vigtige økosystemtjenester som næringsstofregulering og kulstoflagring samtidig med, at de danner opvækst- og levesteder for en lang række organismer. Ålegræs er en vigtig nøgleorganisme i kystnære systemer, og dybdegrænsen for ålegræssets udbredelse anvendes til vurdering af miljøtilstanden i henhold til EU's Vandrammedirektiv. Hovedudbredelsen af ålegræs er defineret som den største dybde, hvor bunden er dækket af minimum 10 % ålegræs (se Kortbilag 11). Områder uden for hovedudbredelsen, men hvor forholdene (lys og bundforhold) understøtter vækst, udgør grænsen mellem moderat og god miljøtilstand og repræsenterer målet for den ønskede udbredelse af ålegræs i vandrammeregi. Området betegnes som god-moderat grænsen, og er områder med spredte ålegræsskud. Dybdegrænsen for ålegræssets hovedudbredelse i berørte vandområder i forbindelse med en Kattegatforbindelse fremgår af Tabel 6-1. Vandområderne skal som minimum leve op til kravet om god økologisk tilstand senest i 2027, og der er på nuværende tidspunkt ingen af vandområderne, der lever op til miljøkravet.

Vurdering af miljøtilstanden i forhold til Vandrammedirektivets miljøsætninger, bl.a. i forhold til ålegræssets udbredelse, skal indgå i en senere fase af en Kattegatforbindelse. Vurderingen af påvirkningen af ålegræs på vandområdeniveau foretages med udgangspunkt i ålegræsudbredelsen inden for vandområderne.

[13] Ålegræsset vurderes på baggrund af dens økologiske betydning som rodfæstet plante og på baggrund af de økosystemtjenester den bidrager med.

Tabel 6-1 Ålegræssets dybdegrænser i vandområder, der berøres af løsningsmodeller for en Kattegatforbindelse. Dybdegrænserne er fra hhv. vandplanerne og tekniske baggrundsnotater i forbindelse med vandplanerne 2009-2015, da der ikke eksisterer nyere data med undtagelse af dybdegrænsen i Kalundborg Fjord, der er fra den seneste Natura 2000-basisanalyse [34][35][36][37]. Hovedudbredelsen er bestemt ud fra den seneste opdatering af vandområdeafgrænsningen (VP3), og data på ålegræssets udbredelse.

Vandområde	Ålegræssets dybdegrænse (m)	Tilstand	Ålegræssets hovedudbredelse (ha)
Sejrø Bugt	5	Ringe	10.444
Kalundborg Fjord	6,1	Moderat	678
Jammerland Bugt	0,8	Dårlig	1.008
Århus Bugt Syd, Samsø og Djursland Syd	5,1	Ringe	17.195
Endelave og Kystvandet fra Norsminde Fjord	4,3	Ringe	17.195

Økosystemniveau lokalt

Store sammenhængende ålegræsbede har en selvbeskyttende effekt, der er positivt korreleret til den rumlige udbredelse af bedet [38][39]. Ålegræs udviser høj sårbarhed overfor arealinddragelse, idet det svækker den selvbeskyttende effekt og kan betyde, at ålegræsbedene ikke er i stand til at modstå miljøstress. Kilder til miljøstress er blandt andre næringsstofbelastning, opblomstring og skygning fra alger, iltsvind, ændring i sedimentkarakteristika og forankringsevne, fysisk stress fra vinddrevne bølger og strømforhold, resuspension af sedimentet, ballistisk stress fra drivende materiale, bedfragmentering m.fl. [39–44]. Der er oftest flere af ovennævnte stressfaktorer til stede samtidigt i et system. Den samlede effekt af alle stressfaktorer i systemet i forhold til et ålegræsbeds samlede modstandsdygtighed er bestemmende for bedets overlevelse. Rekolonisering af omkringliggende områder sker enten ved hjælp af vegetativ vækst eller frøspredning. Succesfuld frøspredning og efterfølgende spiring afhænger i høj grad af hydrografien og sedimentdynamikken inden for og i umiddelbar nærhed af bedene, der blandt andet er påvirket af ålegræsbedets udbredelse og udformning. En ændring i areal og bedmorforlogi kan medvirke til ændringer i bedets evne til at stabilisere sedimentet, og kan dermed have en direkte effekt på frøbanken og bedets evne til at genvinde tabt areal. Tabte arealer kan, hvis disse er af et betydende omfang, medføre negative effekter på økosystemniveau, herunder ændringer i næringsflukse, der har indflydelse på algeopblomstringer og iltforhold, samt på sedimentregimet og ikke mindst fisk- og faunasammensætning.

Påvirkningen af ålegræs i forbindelse med arealinddragelse afhænger af, hvilken type løsningsmodel, der anlægges. I tilfælde af broløsninger, afhænger påvirkningsgraden bl.a. af bropillernes dimensionering, antal og placering samt omfanget af udgravning til arbejdskanaler. I tilfælde af sænketunnelløsninger afhænger påvirkningen af tunnelens dimensionering og placering, hvor hele arealet af ålegræs i linjeføringen går tabt. Arealinddragelsen fra sænketunnel og bropiller vil være permanent, hvorimod arbejdskanalerne i princippet vil være en midlertidig arealinddragelse. Da det antages, at arbejdskanaler ikke tilbagefyldes, og da det på nuværende stadie af projektet ikke er muligt at udtale sig om varigheden af den naturlige tilbagefyldning af arbejdskanalerne, antages det som worst case, at arealet er tabt. Uanset valg af løsningsmodel, vil en påvirkning, som ikke er permanent, være størst, hvis der anlægges i vækstsæsonen (marts-oktober), hvor bundvegetationen er mest sårbar overfor stresspåvirkning.

Som afværgetiltag kan der derfor anlægges uden for vækstsæsonen. Desuden kan arbejdskanaler genopfyldes, således der skabes de bedste forudsætninger for ålegræssets naturlige rekolonisering af tabte områder. Om ålegræsset indvandrer på disse arealer, afhænger bl.a af sedimenttypen, der

benyttes til genopfyldning, samt af de lokale stressfaktorer og disses indbyrdes pres på bedene omkring arbejdskanalerne. Det er i denne forundersøgelse ikke lavet sedimentspildsberegning for konsekvenserne af tilbagefyldning af arbejdskanaler.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse af rev, herunder stenrev, biogene rev (bestående af blåmuslinger og/eller hestemuslinger) og boblerev (hvis disse findes i området) vil betyde en væsentlig påvirkning for det pågældende rev, da arealet tabes. Vegetationen på rev består hovedsagelig af makroalger, der kan vokse på hårde overflader på vanddybder op til 20 m (gældende for Kattegat). Hvor der findes makroalger på revene, er disse et afgørende strukturerende element, som bidrager til forøget biodiversitet, både med deres egen artsrigdom, og fordi de giver skjul, fæste og føde for en lang række andre organismer. Mængden og biodiversiteten af faunaen, der lever ved biogene rev, stiger ved øget kompleksitet og størrelse af revet, hvilket samtidigt promoverer størrelsen og diversiteten af fisk. Særligt mindre fisk tiltrækkes til revstrukturer fx lerkutling, sort klippekutling og tangspræl, men også større fisk som fladfisk benytter biogene rev som habitat enten ved fouragering, gydning eller som opvækstområde. Mængden af byttefisk gør også, at prædatorer tiltrækkes til rev [45]. Effekten af kompleksiteten kan derfor betyde en hel del for fisk. Ydermere er biogene rev med til at fjerne suspenderet organisk materiale og fytoplankton, derfor vil arealinddragelse af biogene rev potentielt kunne medvirke til en forringelse af vandkvaliteten.

Effekten af mindre arealinddragelse, fx ved justering af linjeføring, vil følgelig mindske påvirkninger på biodiversitet samt nedbringe en evt. forringelse af vandkvaliteten ved at opretholde de filtrerende organismers filtrering af vandet.

Som kompensation kan der, hvor der er væsentlige påvirkninger af stenrev, foreslås reetablering af revet. Forskning tyder på, at fundamenterne til menneskeskabte konstruktioner kan fungere som et kunstigt rev, hvis konstruktionerne designes korrekt [46]. Denne viden kan potentielt anvendes til at genskabe tabt rev, som følge af arealinddragelse, fx omkring bropiller.

Rev er vigtige for områdets struktur. Arealinddragelse forventes at få uoprettelig konsekvens for alle typer af rev. Rev er ikke resistent over for arealinddragelse, og kan ikke gendannes til før-effekt. På denne baggrund vurderes rev at have høj sårbarhed overfor arealinddragelse.

Fisk

Arealinddragelse ved placering af bropiller og som følge af afgravning til arbejdskanaler forårsager tabt habitat. Den sandsynlige påvirkning afhænger i høj grad af placering og dimensionering af bropillerne, samt arealet af afgravning. Arealinddragelsen medfører, at fisk, der anvender området, hvor løsningen placeres, vil få reduceret deres habitat. Ligeledes må det forventes, at arealinddragelsen indebærer, at fisk, der bruger området som gyde- og opvækstområde, permanent mister dette. Effekten af en introduktion af faste strukturer og derved hårdt substrat vil have en indvirkning ved at tiltrække fiskearter knyttet til sådanne faste strukturer. Det betyder, at der kan forekomme ændringer i sammensætningen og størrelsen af fiskesamfundet.

Effekten af en reduceret arealinddragelse, så en mindre del af levestederne berøres, vil for fisk betyde, at der vil være mindre påvirkning af velegnet habitat for fisk bl.a. gyde- og opvækstområder.

På baggrund af ovenstående vurderes fisk at have lav sårbarhed overfor arealinddragelse. Fisk er som sådan ikke direkte sårbare overfor arealinddragelsen, men inddragelsen af velegnet habitat kan potentielt have en negativ virkning for visse fiskearter. Habitatet er ikke modstandsdygtigt over for ændringen, men det må forventes at tilknyttede fisk kan tilknyttes omkringliggende områder så populationen fortsat har en før-effekt status.

Havpattedyr

Arealinddragelse af habitater for fødegrundlag samt inddragelse af yngle- og rasteområder vil potentielt kunne påvirke sæler og marsvin.

Arealinddragelse af sælkolonier, hvor sæler raster, fælder og yngler, vil ikke forekomme, da sælkolonier inden for projektområdet alle er en del af natur- og vildtreservatområder, der er identificeret som særligt betydningsfulde områder. Disse områder er sikret mod direkte påvirkning via det indledende arbejde med løsningsmodellerne (se afsnit 3.1) [47], hvorfor yngleområder for sæler ikke påvirkes af arealinddragelse. Der kan dog være en potentiel påvirkning af sæler, der er tilknyttet en koloni i yngle-, parrings- og fældetiden, da en undersøgelse har vist, at spættet sæl opholder sig i en afstand på op til 10 km fra sælkolonierne [48]. Undersøgelser af sæler ved Saltholm (Øresundsbroen) indikerer dog, at en bro ikke har en indvirkning på sæler, da der er flere og flere observationer af sæler (A. Galatius, Pers. Kom.).

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men de forventes at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [49] [50]. Arealinddragelse vurderes derfor ikke at være betydende for marsvins reproduktionssucces. Påvirkning af havpattedyrs yngleområder, som følge af arealinddragelse, vil derfor ikke blive beskrevet yderligere.

Arealinddragelse af habitater vil potentielt set kunne påvirke fødegrundlaget (fisk) for marsvin og sæler, da fiskenes habitat til fødesøgning samt yngel og opvækst kan forsvinde. Modsat arealtab, kan der i forbindelse med opførelsen af en broløsning på blød bund, ske habitatændringer, hvor fundamenter og erosionsbeskyttelse, introduceres som nye hårde overflader, svarende til havbundstypen ”stenrev”. De hårde materialer koloniseres af epiflora og -fauna, hvorfor fødegrundlaget ændres fra blødbundfauna til epifauna. En undersøgelse har påvist øget marsvineaktivitet ved et restaureret stenrev formentlig på grund af, at antallet af byttedyr steg omkring stenrevene [51]. For sæler har en undersøgelse vist, at sæler fouragerer omkring møllefundamenter (havvindmøller) [52]. Da sæler og marsvin er opportunister, vurderes ændringen af fødegrundlag at være uden betydning.

Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere og kvantificere indirekte påvirkninger af fødegrundlaget, og emnet behandles derfor ikke yderligere, men vil skulle inddrages i en senere fase. Påvirkningen af arealinddragelse for havpattedyr vil ikke behandles yderligere.

På baggrund af ovenstående vurderes havpattedyr at have lav sårbarhed overfor arealinddragelse, da der ikke sker direkte arealinddragelse af yngleområder for marsvin eller sælkolonier.

Yngle- raste og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)

<u>Ynglefugle</u>
Generelt kan der ved ilandførindsområderne ved kysten forekomme ynglefugle (yngleområder og fourageringsområder), der er tilknyttet kysten eller det marine område så som andefugle, måger, terner

og vadefugle. Disse forekomster vil miste deres områder, som følge af arealinddragelse. Arterne og yngleområder er ikke kortlagt nærmere i denne fase af en Kattegatforbindelse, men emnet er taget op i de enkelte vurderinger af løsningsmodellerne, hvis der er kendte forekomster af de nævnte fuglearter (fx Samsø Syd).

Rastefugle

Arealinddragelsens påvirkning af marine rastefugle overlapper med den fysiske forstyrrelse, som udgår fra anlægget. Emnet behandles derfor nedenfor.

Trækfugle

Arealinddragelsen vurderes ikke at påvirke trækfugle, der flyver hen over anlægget om for- og efteråret. Emnet behandles derfor ikke yderligere.

Bilag IV

Marsvin er den eneste marine bilag IV-art og arealinddragelse af habitater for fødegrundlag samt inddragelse af yngleområder vil være de primære årsager, der vil kunne hindre opretholde af god økologisk funktionalitet. Se vurdering af sårbarhed overfor arealinddragelse i foregående afsnit.

Sedimentspild

Sedimentspild fra anlægsarbejder vil give anledning til en oftest lokal og midlertidig forøgelse af sedimentkoncentrationen i vandsøjlen (øget suspenderet sedimentkoncentration), der kan påvirke det omgivende miljø, herunder vandkvaliteten, der igen kan medføre en påvirkning af områdets flora og fauna. Efter spredningen i vandsøjlen vil sedimentet gradvist lægge sig på havbunden (sedimentere) med en hastighed, der afhænger af sedimentets karakteristika, de hydrografiske forhold og vanddybden. Sedimentation kan påvirke den bundflora og -fauna og ændre bundforholdene for fx fisk. Påvirkningen af merkoncentrationen af sediment er afhængig af omfanget af sedimentspild, og det miljø eller miljøemne der påvirkes.

Generelt kan påvirkninger i relation til frigivelse af sediment reduceres, hvorved koncentrationen af suspenderet sediment i vandsøjlen, samt sedimentationsmængden reduceres, ved at iværksætte en række projekttilpasninger, hvor det er muligt. Nedenfor er angivet en række mulige tiltag:

- *Justering af linjeføringer inden for korridoren*, hvorved
    - frigivelse af sediment til følsomme områder undgås eller reduceres.
    - indholdet af finkornet materiale minimeres (dette kræver detaljeret viden om sedimentets beskaffenhed i området, og er generelt ikke anvendt i denne forundersøgelse).
    - linjeføringen placeres i dybere områder, hvormed afgravningsbehovet til arbejdskanaler reduceres.
- *Reduktion af dimensioneringskravene til dybde og bredde for arbejdskanalerne,* hvorved sedimentspildet vil reduceres.
- *Valg af gravemetode/-udstyr*:
    - Valg af miljøgrab, der sikrer mindst muligt spild.
    - Præcis styring af gravearbejde, så der kun afgraves præcis til den vanddybde, der er påkrævet (tolerancer), hvormed spildvolumenet kan minimeres.

    - Reduktion af "operationshastighed" (hastigheden, hvorved skovl/grab bevæges gennem vandsøjlen) af skovl/grab ved brug af gravemaskiner, hvormed spildet reduceres.
    - Reduktion af spild for hydrauliske gravemaskiner ved at optimere den mængde tørstof (sand uden vand), der pumpes op i prammen, dvs. ved at sikre, at der transporteres en stor mængde sand med en lille mængde vand op i lastrummet, hvorved der ikke er så meget overløb.
    - Minimering af overløb af sediment ved prammen, fx ved at anvende delfyldte pramme/sandsugere.
- *Feedback monitering*, hvor man måler koncentrationen af sedimentet i vandsøjlen kontinuerligt og justerer graveaktiviteten i forhold til miljøpåvirkningen.

Effekten af tiltagene behandles under de enkelte miljøemner.

Ålegræs

Suspenderet sediment

Ålegræssets vækst er primært begrænset af lys og deres udbredelse bestemmes derfor ofte i relation til sigtdybdeforholdene. Som udgangspunkt udviser ålegræs høj sårbarhed overfor suspenderet sediment i vandsøjlen, idet det reducerer lyset ved havbunden, og dermed begrænses dets vækst. I Danmark er ålegræs lysbegrænset ved ca. 20 % af overfladeindstrålingen [53]. Mindskes lysindfaldet under 20 % af overfladeindstrålingen i en længere periode, medfører det væsentlige tab af blad- og rhizombiomasse og kan på sigt betyde forhøjet dødelighed. Ålegræsset er allerede lysbegrænset ved deres respektive dybdegrænser i de enkelte vandområder (se Tabel 6-1) og selv en mindre forøgelse i koncentrationen af suspenderet sediment i vandsøjlen kan derfor medføre en risiko for tab i de dybeste dele af ålegræsbedene.

Et engelsk studie har vist, at sedimentkoncentrationer på ca. 10 mg/l på dybder over ca. 2 m og mindre end 5 mg/l på ca. 4 m dybde medførte, at der var mindre end 20 % af overfladelyset tilbage ved havbunden [54]. Forholdet imellem suspenderet sediment og lystilgængelighed afhænger af flere parametre som kornstørrelse og organisk indhold samt indhold af klorofyl a i vandsøjlen. I en senere fase bør disse parametre undersøges nærmere for det pågældende område og indgå i vurderingen af påvirkningsgraden. Påvirkningsgraden afhænger desuden af varigheden af suspenderet sediment i vandsøjlen. Et studie viste, at ålegræs døde inden for 30 dage under stærkt lysbegrænsede forhold [55]. Da arbejdet forventes at medføre perioder med suspenderet sediment afbrudt af perioder uden lysbegrænsning, er det derfor sandsynligt, at ålegræsset kan overleve længere end 30 dage og endnu længere under moderat begrænsede lysforhold. Dog er der påvist langvarige effekter af selv moderat lysbegrænsning, der strækker sig helt ind i den efterfølgende vækstsæson [56]. Påvirkningsgraden afhænger af flere faktorer, blandt andre sedimentets beskaffenhed og ålegræssets interne kulstofreserver, som kan allokeres til planten, når behovet opstår, samt hvornår på sæsonen påvirkningen finder sted. Således er det vist, at lysbegrænsning er mest kritisk i vækstperioden (marts-oktober), hvor planten opbygger blad- og rhizombiomasse samt producerer frø [57]. Det er værd at notere, at effekter på ålegræs i forbindelse med anlægsarbejder og suspenderet sediment i vandsøjlen kun er undersøgt i ringe grad, og at der ikke foreligger data på, hvilken påvirkning fluktuerende sedimentkoncentrationer i vandsøjlen over længere perioder reelt betyder for ålegræspopulationerne. I nærværende miljøfaglig baggrundsrapport vurderes varigheder med suspenderet sediment på under 14 dage ikke at medføre en væsentlig påvirkning af ålegræsset.

Ålegræs er mest sårbart i vækstsæsonen (marts-oktober). Som afværgetiltag kan det derfor foreslås, at gravearbejder i ålegræsbede foretages uden for vækstsæsonen. Linjeføringen kan desuden justeres, så spild til områder med ålegræs hindres eller reduceres (se afsnit om Sedimentspild ovenover). Linjeføringen kan også justeres uden om lavvandende områder, så behov for udgravning til arbejdskanaler reduceres mest muligt. Effekten heraf vil være, at omfang og varighed af suspenderet sediment i vandsøjlen mindskes, og mindre områder med ålegræs dermed påvirkes af lysreduktioner i kortere tid. Dermed kan en eventuel væsentlig påvirkning af ålegræsset muligvis afbødes.

Sedimentation

Ålegræs er generelt følsomt overfor aflejringer af sediment. Sårbarheden afhænger af en række faktorer som omfang og varighed af aflejringen samt de fysisk-kemiske forhold, når aflejringen finder sted, og er som udgangspunkt høj. Studier af aflejringseffekten på ålegræs har vist varierende resultater, hvor nogle rapporterer høj sårbarhed overfor aflejringer på mindre end 2-4 cm med 70-90 % dødelighed efter tre uger [30][31]. Andre studier viser 5 % dødelighed ved aflejringer på 10 cm og negative effekter ved 5 cm allerede efter fire uger [60]. Variationer kan skyldes forskelle i de fremherskende miljøforhold, der har betydning for populationernes skudmorfologi og stivelsesindhold i rhizomer og deraf overlevelsesevne [27][33]. Kritiske grænser for overdækning er sandsynligvis nærmere relateret til den relative overdækning ift. skudlængde, der i flere studier er vist til 20-25 % [53]. Bladlængden på ålegræs i danske kystnære områder kan variere fra 10 cm til over 100 cm afhængig af de fremherskende miljøforhold [62]. Påvirkning fra sedimentaflejring bør derfor ses i forhold til reelle bladlængder i de konkrete populationer. Aflejring af sediment kan desuden betyde tildækning af frø til under den kritiske spiringsdybde (5-6 cm), der kan medføre, at bedets rekrutteringspotentiale reduceres betydeligt [63][42]. Ålegræs er mest sårbart overfor tildækning i vækstperioden (marts-oktober), hvor der er risiko for epifyttilvækst på bladene. Sedimentet indlejres i epifyt matricer, der skygger for fotosyntesen og bøjer bladene ned mod bunden, hvor der er mindre lys. Matricerne danner desuden et grænselag, der hindrer gasudveksling og næringssaltoptag over bladene [25][36]. Påvirkningen er størst i områder med begrænsede opblandingsforhold grundet en større sedimentation af fine partikler eller i områder, der er næringsbelastede, og hvor der er stor risiko for epifytter på bladene, som opsamler sedimentet [53].

Som afværgetiltag kan linjeføringen justeres, så spild til områder med ålegræs hindres eller reduceres (se afsnit om Sedimentspild ovenover). Den kan også justeres uden om lavvandede områder, så behov for udgravning til arbejdskanaler reduceres mest muligt. En effekt heraf vil være at omfang og udbredelse af sedimentationen mindskes, og mindre arealer med ålegræs dermed påvirkes af sedimentaflejringer. Dermed kan en eventuel væsentlig påvirkning af ålegræsset muligvis afbødes. Det er på nuværende grundlag en stor usikkerhed i at vurdere effekten af afværgetiltag, da der er flere faktorer, der vil skulle undersøges for at kvantificere påvirkningen og en reduktion heraf. Som eksempel er aflejringsraterne og varigheden af aflejringen ikke mulige at modellere på et tilstrækkeligt sikkert grundlag som led i denne forundersøgelse. Højden af ålegræsplanterne i området kendes ikke, da der ikke er lavet feltundersøgelser. Højden har indflydelse på, hvor sårbart ålegræsset er. Det skyldes, at påvirkningen også afhænger af, hvor stor en procentdel af planten, der begraves, og dermed ikke kun af den absolutte tykkelse af sedimentlaget [30][31][60].

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Suspenderet sediment

Øget koncentration af suspenderet sediment i vandsøjlen kan påvirke bentisk flora og fauna gennem reduceret vækst på grund af reduceret lystilgængelighed (flora), reduceret fødetilgængelighed på grund af tilstopning af filtreringsorganer på filterfødende arter og/eller reduceret fødekoncentration (fauna). Generelt er de fleste bentiske organismer på lavt vand tilpasset fluktuerende og midlertidige høje koncentrationer af suspenderede partikler som følge af bølger og strøm. Arter, der er tilknyttet områder på dybt vand, er ofte ikke i samme grad tilpasset høje koncentrationer af suspenderet stof, pga. generelt roligere hydrologiske forhold.

Følsomheden overfor suspenderet sediment afhænger af arten, sedimentets karakteristika, koncentration og varighed. Da epiflora og -fauna ikke er kortlagt på de stenrev, der er til stede i undersøgelsesområdet, bliver vurderinger af påvirkningen af den flora og fauna, der er tilknyttet revet foretaget på et overordnet niveau.

Flere muslingearter får reduceret filtreringsraten ved en forhøjet koncentration (100-300 mg/l) af suspenderet stof i vandfasen [65][66][67]. Blåmuslinger er tolerante overfor forhøjede koncentrationer af suspenderet stof i vandfasen. Blåmuslinger er i stand til at overleve i mindst 25 dage ved siltkoncentrationer på 450 mg/l [68]. Ved eksponering til 1.000 mg/l ses der en dødelighed på 20 % efter 28 dage og en reduktion på filtreringsraten på 67 % [69]. Et studie påviste at 225 mg/l suspenderet sediment medførte en reduktion i filtreringraten på 30 % [70]. Ved lavere koncentrationer (20-50 mg/l silt) hæmmes væksten kun minimalt.

Ud fra de modelresultater, der foreligger om varigheden af sedimentbelastning på 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage store reduktioner i muslingebestande.

På baggrund af ovenstående vurderes rev at have lille sårbarhed overfor suspenderet sediment. Biogene rev er modstandsdygtige over for ændringer i mængden af suspenderet sediment, og det må forventes, at den tilknyttede epifauna, der måtte blive påvirket, kan gendannes til før-effekt status naturligt over tid.

Sedimentation

Suspenderet sediment vil aflejres på havbunden (sedimentere) og kan derfor potentielt påvirke bentisk flora og fauna, der er tilknyttet stenrev og biogene rev, gennem reduceret levedygtighed som følge af tildækning.

Påvirkningens omfang er tæt forbundet med sedimentets karakteristika, intensitet (lagtykkelsen), raten hvormed sedimentet aflejres og varigheden af den resulterende aflejring. Hos flere arter af muslinger kan pludselig tildækning af sediment (2 til 7 cm) medføre en markant øget dødelighed[71]. Selvom flere arter af muslinger er i stand til at komme fri af mindre tildækninger af sediment, så er der andre arter, der ikke aktivt søger denne løsning, men til gengæld er i stand til at leve i kortere perioder begravet. Hver af disse strategier ses hos blåmusling og hestemusling. Således er blåmusling i stand til at komme fri af en mindre tildækning af sediment, hvorimod hestemusling kan overleve tildækning i længere perioder (mere end 16 dage), hvorefter dødeligheden stiger (mere end 50 %) [71]. Et studie har påvist, at en gradvis tildækning i mindre grad øger mortaliteten hos blåmusling og hestemusling sammenlignet med tilfælde af pludselig tildækning. Studiet påviste bl.a., at 4 dages sedimentation af 1 cm d^{-1}

resulterer i tildækning i 75 % af de undersøgte hestemuslinger [71]. For blåmuslinger, vil en sedimentationsrate af 1 cm d^{-1} og varighed af 8 dage medføre tildækning i 25 % af tilfældene [71]. Til trods for at blåmuslinger i højere grad kunne overleve gradvis tildækning, kunne der efter 16 dage registreres subletale virkninger. Desuden medfører en gradvis tildækning af blåmusling et øget energiforbrug. I studiet anbefales det, at hvor sedimentation er uundgåeligt, skal der være kortvarige restriktioner på eksponeringsgraden (< 4 dage) af 1 cm d^{-1} nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm d^{-1} nær hestemuslingehabitater for at fremme overlevelsesevnen [71].

I forbindelse med VVM'en for en fast forbindelse over Femern bælt blev der, baseret på videnskabelig litteratur, kortlagt en lang række tålegrænser for bundfaunaarter ift. aflejring af sediment [72]. Tages der udgangspunkt i disse tålegrænser ses det, at blåmuslinger, som er en af de almindelige arter i Kattegat, er en af de mere følsomme arter, hvor aflejringer på 1-2 cm i en måned kan have betydning for levedygtigheden.

Til brug for vurderingerne i nærværende rapport, er 2 cm fastsat som en grov grænseværdi, for hvornår der kan forekomme en væsentlig påvirkning ved sedimentspredningen fra en Kattegatforbindelse. Modelresultaterne præsenteres i afsnit 5.3.2.

Effekten af reduktion af sedimentation vil medføre mindre energiforbrug anvendt ifm. frigørelse af sediment hos begravede muslinger.

På baggrund af ovenstående vurderes rev at have høj sårbarhed overfor sedimentation, da rev er vigtige for områdets struktur. Rev er ikke modstandsdygtigt over for ændringer, men det må forventes at tilknyttet epifauna kan gendannes til før-effekt status, naturligt over tid.

Fisk

Suspenderet sediment

Øgede koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen kan føre til undvigeadfærd hos fisk. I forbindelse med undvigeadfærden kan der forekomme tilstopning af gæller, en reduktion i evnen til at spise på grund af nedsat sigtbarhed og et øget stressniveau. En øget mængde af frigivet sediment i vandsøjlen er en almindelig begivenhed i havet (fx når det stormer), og derfor er sårbarheden hos fisk afhængig af mængden, varigheden og sammensætningen. Bundlevende fisk er bedre tilpasset høje mængder af frigivet sediment end pelagiske arter, da de ofte opholder sig nedgravet i sedimentet. Den forventede undvigeadfærd kan potentielt reducere påvirkning af tilstopning af fiskenes gæller, da fiskene vil søge til områder med lavere koncentration af sediment. Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, men 3 mg/l har vist sig at resultere i undvigeadfærd hos både torsk og sild [73]. Suspenderet sediment kan også føre til ændringer i opdrift af fiskeæg. Et studie har vist, at en øgning i suspenderet sediment mellem 5-40 mg/l kan føre til en proportional mindskning i opdriften af æg for fisk, der gyder i de frie vandmasser [74]. Af de kommercielt vigtige arter må det forventes, at brisling kan anvende området til gydning. Det må derfor forventes, at frigivelse af sedimenter, alt afhængigt af styrke, varighed og intensitet, til vandsøjlen potentielt vil medføre undvigeadfærd og fortrængning af pelagiske fisk, samt ændre opdriften for æg. Højere koncentrationer end 10 mg/l vurderes kun at forekomme i kortere perioder eller i umiddelbar nærhed af gravearbejdet.

Til brug for vurderingerne i nærværende rapport, er henholdsvis 5 og 10 mg/l fastsat som grænseværdi for, hvornår der kan forekomme en påvirkning ved sedimentspredningen fra en Kattegatforbindelse. Modelresultaterne præsenteres i afsnit 5.3.2.

Valg af gravemetode/-udstyr og reduktion af arbejdskanalerne kan reducere sedimentspildet. Effekten af reduktion af suspenderet sediment vil derved medføre mindre risiko påvirkning af pelagiske æg og forventede adfærdsændringer samt fortrængning.

På baggrund af ovenstående vurderes fisk at have lav sårbarhed overfor suspenderet sediment. Majoriteten af fisk er resistente over for suspenderet sediment i de føromtalte niveauer, og det må forventes at hurtigt opnås en før-effekt status efter ophør af spredning af suspenderet sediment.

Sedimentation

Fisks sårbarhed overfor sedimentation varierer, og er afhængigt af, hvilket livsstadie fisken befinder sig i (dvs. æg, larve, fiskeyngel, ung og voksen), hvilken art der er tale om, og om fisken gyder i området. Varigheden, frekvensen og mængden af sedimentationen har også betydning for sårbarheden af fisk. Fiskeæg, der befinder sig i vandsøjlen (fx brisling og havkarusse er mindre sårbare overfor sedimentation end fiskeæg, der findes på havbunden (fx sild, trepigget hundestejle og sortkutling). Af kommercielle arter forventes det, at sild og brisling anvender dele af området som gydeområde [75]. Studier har vist, at et sedimentationslag på 1 cm kan føre til 85 til 100 % mortalitet hos sild [76].

Sedimentation vil også kunne påvirke tilgængeligheden af fødekilder ved at begrave bundlevende fauna. Under anlægsaktiviteterne vil der ske spild og spredning af sediment til omgivelserne, samt sedimentation. Der vil potentielt set være områder, hvor der vil ske et tab af fødegrundlag for fisk, da dele af bundvegetation og -faunaen vil blive begravet. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere og kvantificere indirekte påvirkninger af fødegrundlaget, og emnet behandles derfor ikke yderligere, men vil skulle inddrages i en senere fase.

Valg af gravemetode/-udstyr og reduktion af arbejdskanalerne kan reducere sedimentspildet. Effekten af reduktion af sedimentation vil være mindre risiko for påvirkning af demersale æg. Tilgængeligheden af fødekilder vil også påvirkes mindre.

På baggrund af ovenstående vurderes fisk at have mellem sårbarhed overfor sedimentation. Modstandsdygtigheden over for sedimentation er artsafhængig, men det må forventes, at de arter, hvis population påvirkes, kan gendannes til før-effekt status naturligt over tid, hvis habitatet er intakt.

Havpattedyr

Påvirkninger på havpattedyr fra forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment, der spredes fra anlægsarbejdet, kan potentielt inkludere synsforstyrrelser og adfærdsmæssige påvirkninger, dvs. undvigeadfærd i forbindelse med sedimentfaner.

Marsvin kommunikerer og fouragerer ved brug af ekkolokalisering, hvorfor adfærd og fødesøgning er uafhængigt af synet [77][78]. Marsvin har derfor lav sårbarhed overfor sedimentspild. En reduktion i sigtbarhed, som følge af forhøjede sedimentkoncentrationer i vandsøjlen, vurderes derfor at være uden betydning for marsvin. Desuden viser modelresultaterne, at koncentrationerne er for lave til, at der

vurderes at kunne være undvigeadfærd (se afsnit 5.3.2). Væsentlige påvirkninger for marsvin som følge af sedimentspild vurderes ikke sandsynlige, og emnet vil derfor ikke behandles yderligere.

Undersøgelser har vist, at synet ikke er afgørende for sæler til at navigere og finde føde i vand [79]. Sæler har derfor lav sårbarhed overfor sedimentspild. Da et spild forventes at være relativt begrænset i areal og midlertidigt, er det ikke sandsynligt, at der forekommer visuelle og adfærdsmæssige ændringer, som kan forårsage væsentlige påvirkninger på sæler, og emnet vil derfor ikke behandles yderligere.

Bilag IV

Marsvin er den eneste marine art, der findes på habitatdirektivets bilag IV. Hvis marsvin påvirkes af sedimentspild, kan artens økologiske funktionalitet potentielt påvirkes negativt (se foregående afsnit). Da det ikke er forventeligt, at der vil være påvirkninger på marsvin som følge af suspenderet sediment, behandles emnet ikke yderligere.

Undervandsstøj

Undervandsstøj, der opstår som følge af anlægsarbejder, kan forstyrre det marine dyreliv, herunder især havpattedyr og fisk. Omfanget af en påvirkning afhænger af støjens karakter (impulsstøj, kontinuerlig støj), omgivelserne (vanddybde, havbund, salinitet), længden af påvirkningen og modtagerens følsomhed overfor den pågældende støjkilde. Dobbel-boblegardiner er implementeret ved nedvibrering af casings (visse lavbroløsninger) samt ved spunsnings i ilandføringszoner (sænketunneler) og ses som et afværgetiltag (se afsnit 5.3.3). Andre projekttilpasninger eller afværgetiltag kan være planlægning af anlægsaktiviteter, så man undgår sårbare perioder, og væsentlige støjmæssige påvirkninger fra anlægsaktiviteter. Effekten af tiltagene behandles under de enkelte miljøemner.

Fisk

Undervandsstøj i anlægsfasen kan føre til fortrængning og forstyrrelse af fisk. Fortrængning af fisk kan potentielt forstyrre gyde- og opvækstområder.

Det stigende støjniveau er en anerkendt forureningskilde for dets indflydelse på akvatiske økosystemer. Støj kan for fisk bl.a. medføre hørenedsættelse og påvirke deres kommunikation, bevægelser og fouragering. Der kan potentielt forekomme fortrængning af fisk som følge af støj i anlægsfasen. Støj kan medføre skade på fiskenes høreorganer, stress, undvigeadfærd og maskering af fiskenes egne kommunikationslyde. I nedenstående tekstboks ses en gennemgang af de mulige påvirkninger, der kan opstå for fisk som følge af undervandsstøj.

Påvirkninger på fisk som følge af undervandsstøj

Dødelighed:

- Der er observeret overdødelighed blandt fisk, der udsættes for eksplosioner eller andre typer høje lyde [80].

Fysisk skade:

- Eksponering på højt niveau, som fx ved eksplosioner, kan forårsage fysisk skade. Der er ingen undersøgelser, der har fastslået, om eksplosioner, der ikke dræber fisk, har haft indflydelse på fysiologi (fx metabolisme, stress). Denne type indvirkning kan kun forekomme i nærheden af støjkilden [81].

Permanent høreskade (PTS):

- Permanent høreskade kan skyldes forhøjet støj, der resulterer i auditiv vævsskade. Høreskaden forbedres ikke efter eksponering [82].

Midlertidig høreskade (TTS):

- Hørelsen vil komme sig efter tid, afhængigt af eksponeringen, gentagelseshastigheden, SPL, hyppigheden og fiskens sundhed. TTS kan potentielt forekomme ved større afstande [80][82].

Maskering af andre lyde:

- Støj over omgivelsesniveauet kan forårsage maskering, hvilket forstyrrer fiskens evne til at høre kommunikationssignaler eller andre vigtige lyde [83].

Adfærdsrespons:

- Støj, der ikke resulterer i PTS og TTS, kan forårsage undvigelse, flugtadfærd, skrækrespons og ændret svømmeadfærd. Mindre adfærdsmæssig reaktion kan forventes ved støjniveauer af 75 – 125 dB [83][84].

På baggrund af ovenstående vurderes fisk at have lav sårbarhed overfor undervandsstøj. Niveauerne der forekommer, vil give anledning til adfærdsrespons. Visse arter vil derfor udvise undvigelse, flugtadfærd, skrækrespons og ændret svømmeadfærd, mens påvirkningen forekommer. Det må forventes, at der for fisk hurtigt opnås en før-effekt status efter ophør af undervandsstøj.

Havpattedyr

I forbindelse med aktiviteter under vand er der risiko for effekter på havpattedyr, som følge af undervandsstøj. Effekter kan være permanente eller midlertidige høreskader eller adfærdsændringer bl.a. i form af fortrængning [81]. Mere specifikt kan effekter af støj på havpattedyr inddeles i forskellige påvirkningszoner: hørbarhed, adfærdsreaktioner, maskering (af andre lyde) og fysiologiske skader (midlertidigt eller permanent høretab, såkaldt TTS og PTS, og i ekstreme tilfælde andre fysiologiske skader eller død). I nedenstående tekstboks ses en gennemgang af de mulige påvirkninger, der kan opstå for havpattedyr som følge af undervandsstøj.

Påvirkninger på havpattedyr som følge af undervandsstøj

PTS:

- Permanent høreskade. Skader på det sensoriske organ. Høreskaden bedres ikke efter eksponering. Da de fleste arter er afhængige af hørelsen, vil høretab reducere levedygtigheden og måske resultere i død. Påvirkningsgraden afhænger af PTS-niveauet, hvor høje PTS-niveauer er mere alvorlige end mindre PTS-niveauer (levedygtigheden reduceres ikke væsentligt). Grænseværdier for PTS ses i
- Tabel 6-2.

TTS:

- Midlertidigt høretab. Hørelsen vil komme tilbage med tiden (sekunder til timer), afhængigt af eksponeringsniveauet. Da påvirkningen er relativt kortvarig, vil artens levedygtighed ikke påvirkes væsentligt. Grænseværdier for TTS ses i
- Tabel 6-2. TTS modelleres ikke i forbindelse med forundersøgelsen, da en midlertidig hørenedsættelse ikke vil medføre væsentlige virkninger for bestanden af sæler og marsvin.

Adfærd:

- Undervandsstøj, som ikke fremkalder TTS eller PTS, kan stadig påvirke havpattedyr ved at forårsage ændret adfærd, som igen kan have indflydelse på individets langsigtede overlevelse og reproduktive succes. Adfærdsændringer kan få betydning for dyrets energibudget og i sidste ende overlevelse og ungeproduktion. Effekten vil afhænge af afstand mellem dyret og støjkilde, og af om der er andre tilsvarende egnede habitater dyret kan flytte til, mens påvirkningen står på.
- Undvigeadfærd spænder fra panik og flugt til forstyrrelse [81]. Panikadfærd kan forårsage alvorlig påvirkning ved at resultere i bifangst, stranding osv., hvilket igen kan medføre død. Flugt- og forstyrrelsesadfærd kan reducere tid til at finde føde og dietid, hvilket igen kan reducere arternes levedygtighed.
- Maskering er en situation, hvor projektskabt støj forhindrer påvisning og identifikation af andre lyde. Maskering er relevant i forbindelse med kontinuerlig støj og falder tidsmæssigt sammen med og ligger omtrentlig inden for samme frekvensbånd. Maskeringens påvirkning af havpattedyr er ikke blevet vurderet i den videnskabelige litteratur.
- Adfærdsrespons overfor støj (andet end undvigeadfærd) kan fx være ændrede svømmemønstre. Adfærdsresponserne kan være vanskelige at forudsige og derfor vurdere, men er anerkendt som en yderst vigtig parameter i forhold til vurderingen af forstyrrelse på grund af undervandsstøj.
- Grænseværdi for adfærdsrespons ses i
- Tabel 6-2.

Tabel 6-2 Estimerede grænseværdier for adfærd, TTS[14] og PTS[15] på marsvin og sæler for impulsstøj og kontinuerlig støj.

Påvirkningstype	Marsvin			Sæler	
	PTS (VHF-vægtet)	TTS (VHF-vægtet)	Adfærd	PTS (PCW-vægtet)	TTS (PCW-vægtet)
Impulsstøj (vibrering)	155 dB SEL	140 dB SEL	100 dB re. 1 µPa	185 dB SEL	170 dB SEL
Kontinuerlig støj (gravearbejde, stenlægning mm)	173 dB SEL	153 dB SEL	100 dB re. 1 µPa	201 dB SEL	181 dB SEL
SEL-grænseværdier i dB re 1 μPa^2s under vand VHF: Very high frequency (marsvin) PCW: Phocid in water (sæler)					

Påvirkningen af støj for havpattedyr baseres på den nyeste viden vedrørende grænseværdier for adfærdsændringer [20], da det generelt anerkendes, at netop adfærdsændringer og fortrængning har den største betydning for dyrenes levedygtighed og er af betydning i forhold til kerneområder og Natura 2000-udpegninger. Desuden vil afværgetiltag sikre, at PTS ikke opstår for de anlægsaktiviteter, der er relevante for en Kattegatforbindelse. Afværgetiltag i form af dobbelt boblegardiner er indtænkt i en Kattegatforbindelse, hvor der foretages nedvibrering. Boblegardiner er støjreducerende afværgetiltag, der bruges til at reducere og absorbere undervandsstøj fra støjende anlægsaktiviteter (se afsnit 5.3.3). Der er fastsat en grænseværdi på 100 dB re. 1 µPa for adfærdsændringer for marsvin [20]. Der er ikke modelleret adfærdsændringer for sæler, da der ikke i litteraturen er fastsat grænseværdier for sæler. Marsvin benyttes på dette stadie af projektet, som eksempel for effekter på havpattedyr.

Havpattedyr kan i forbindelse med etableringen af en Kattegatforbindelse blive påvirket af undervandsstøj, som følge af gravearbejde til bropiller og afgravning til arbejdskanaler samt nedvibrering af casings til monopæle på lavbrosløsningerne samt vibrering af spuns til sænketunneler. Baseret på den udførte modellering konkluderes det, at fortrængning af marsvin ved gravearbejder alt efter dybde og løsningsmodel ligger i størrelsesorden 600-1.600 m. For nedvibrering af spuns kystnært i forbindelse med overgangen mellem cut & cover og anlægget på havet vil fortrængningen ligge på mellem 200-650 m, når der anvendes afværgetiltag i form af dobbelt boblegardin. Fortrængningen af marsvin i forbindelse med nedvibrering af casing til monopæle ligger på mellem 700-1.200 m, når der anvendes afværgetiltag i form af dobbelt boblegardin, se afsnit 5.3.3.

Adfærdsmæssige ændringer vil i værste fald (worst case) resultere i fortrængning. Med baggrund i forsigtighedsprincippet antages, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden. Marsvin vurderes at vende tilbage til området kort tid efter, at undervandsstøjen er ophørt. Undersøgelser af pæleramning ved havvindmølleparker viser, at marsvin vendte tilbage til området maksimalt 72 timer efter ramningen ophørte [82][83][84].

Spættet sæl er meget stedfast, hvad angår hvilepladser, men kan i forbindelse med fødesøgning komme mange kilometer væk fra den faste hvileplads, men typisk under 25 km [85][86]. En anden undersøgelse har i forbindelse med Anholt havvindmøllepark vist, at spættet sæl opholder sig i en

[14] TTS: Temporary Thresold Shift = En midlertidig tærskelforskydning er, når evnen til at høre reduceres midlertidigt.

[15] PTS: Permanent Threshold Shift = En permanent tærskelforskydning er, når evnen til at høre reduceres permanent, hvilket medfører et permanent høretab.

afstand på ca. 10 km fra deres sælkoloni i yngle-, parrings- og fældetiden, hvilket indikerer, at disse kan blive påvirket i en afstand op til 10 km fra sælkolonierne [48]. Gråsæler bevæger sig generelt over store afstande. Jo tættere man kommer på kolonien, jo større tæthed af sæler forventes der [87]. Hvis der er et overlap mellem påvirkningszonen fra undervandsstøj og området, hvor der potentielt kan være sæler fra en sælkoloni, kan der potentielt være en påvirkning.

Havpattedyrs sårbarhed over for undervandsstøj afhænger af typen af støj (frekvens, støjtype: kontinuerlig-/støjpulsstøj), grænseværdier, og årstid, samt hvilken art der er tale om. Generelt set anses sæler for at være mindre følsomme over for påvirkninger fra undervandsstøj end marsvin [88]. Marsvin er mest følsomme i yngle- og parringssæsonen, der forventes normalt at forløbe fra maj til medio august og toppende i juni-juli, jf. [89].

Sæler anses som mest sårbare overfor påvirkninger i yngletiden, og når de fælder, hvor sælerne opholder sig på land. I disse perioder er arten følsom over for fysiske forstyrrelser, især forstyrrelser på land nær kolonier [85]. Den spættede sæl yngler i maj-juli og fælder i august-september [85], mens gråsæl yngler i februar-marts og fælder i maj-juni [85], som derfor er deres mest sårbare perioder. Hertil kommer, at unger er følsomme over for forstyrrelser i nærheden af kolonier i dieperioden et par måneder efter fødslen, da de er afhængige af hvilesteder, når de dier.

Marsvin og sæler kan påvirkes af undervandsstøj som følge af anlægsaktiviteter, med et øget energiforbrug som følge af denne påvirkning (fortrængning). Sårbarheden vurderes derfor at være mellem, idet miljøet normaliseres når effekten forsvinder, og dyrene kan genoprette deres energibalance. Desuden vurderes det at bestandene ikke vil påvirkes.

Udover projekttilpasninger, i form af implementering af støjreducerende tiltag (dobbelt boblegardin, se afsnit 5.3.3), kan væsentlige påvirkninger som følge af undervandsstøj reduceres eller evt. hindres ved at planlægge støjende anlægsaktiviteter uden for havpattedyrenes mest sårbare perioder. Det vil sige at man kan reducere påvirkningen på havpattedyr ved at undgå støjende anlægsaktiviteter i yngleperioder og fældeperioder (sæler).

Vurderinger for de enkelte løsningsmodeller foretages i kapitel 9, 10 og 11.

Bilag IV

Marsvin er den eneste marine art, der findes på habitatdirektivets bilag IV. Hvis marsvin påvirkes af undervandsstøj, kan artens økologiske funktionalitet potentielt påvirkes negativt. Marsvin er sårbare overfor undervandsstøj (se foregående afsnit).

Natur- og vildtreservater

Såkaldte bekendtgørelsesfredninger og vildtreservater er fristeder, hvor pattedyr og fugle kan yngle, raste og søge føde i fred. I reservater kan der være særlige regler for jagt og fiskeri samt andre forstyrrende aktiviteter. Undervandsstøj kan være et forstyrrende element, der kan påvirke især sælers muligheder for at yngle og søge føde i fred. Sårbarheden afhænger af det miljøemne (fugle, sæler mm) reservatet har til formål at beskytte, se relevante miljøemner.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse i driftsfasen over vand kan forekomme som en visuel forstyrrelse, støjforstyrrelse eller lysforstyrrelse og kan forekomme ved tilstedeværelse af anlægget, trafikken på broen samt fx vedligeholdelsesfartøjer. Da det ikke er muligt at kæde de reaktioner, som dyr eventuelt vil udvise, sammen med de forskellige kilder til påvirkninger, er dette samlet som én kilde til påvirkning under betegnelsen fysisk forstyrrelse.

Afværgetiltag i forbindelse med fysisk forstyrrelse i driftsfasen kan være opsætning af støjskærme, der for visse arter kan reducere en egentlig fysisk forstyrrelse for fugle (se nedenfor). Der er ikke kendskab til andre tiltag, der kan afværge fysisk forstyrrelse i driftsfasen for øvrige marine miljøemner.

Havpattedyr

Den fysiske forstyrrelse af marsvin og sæler kan primært forårsages af tilstedeværelsen af fartøjer. Fartøjer kan forårsage en undvigereaktion hos marsvin i en afstand på 200-400 m afhængigt af skibstype og sejlhastighed. Det er uklart, om det er undervandsstøj eller den visuelle påvirkning, der er årsagen til, at dyrene undviger [90]. Marsvin forventes derfor at undgå fartøjer i denne afstand, men de forventes også hurtigt at vende tilbage efter endt forstyrrelse. Det antages, at påvirkningen fra fysiske forstyrrelser for marsvin i forhold til skibstrafik i driftsfasen er ubetydelig i forhold til den skibstrafik, der i forvejen findes i området. Sårbarheden overfor forstyrrelse i driftsfasen vurderes at være lav. Da skibstrafik fra driftsfasen er ubetydelig, vil den fysiske forstyrrelse af marsvin ikke blive behandlet yderligere.

Sæler anses som mest sårbare overfor fysisk forstyrrelse i yngletiden, og når de fælder, hvor sælerne opholder sig på land [85]. I disse perioder er arten følsom over for fysiske forstyrrelser, især forstyrrelser på land nær kolonier [85]. Den spættede sæl yngler i maj-juli og fælder i august-september [85], mens gråsæl yngler i februar-marts og fælder i maj-juni [85], som derfor udgør deres mest sårbare perioder. Hertil kommer, at unger er følsomme over for forstyrrelser i nærheden af kolonier i dieperioden et par måneder efter fødslen, da de er afhængige af hvilesteder, når de dier. Sæler, der opholder sig på land, reagerer ved at hoppe i vandet og undgå fartøjer [20], og i vandet vil de svømme væk fra en forstyrrelse. Flugtreaktioner er undersøgt på Anholt, hvor spættede sæler hoppede i vandet, hvis fartøjer kom tættere på end 560-850 m [91]. En amerikansk undersøgelse observerede flugtreaktioner hos spættet sæl i op til 1.000 m afstand fra fartøjer [92]. Sælerne vender hurtigt tilbage efter en forstyrrelse (mindre end 24 timer efter en forstyrrelse). Sæler vurderes ikke at blive fysisk forstyrret af trafik på broer i driftsfasen, hvis afstanden er større end 1 km. Der er flere eksempler på, at sæler kan yngle tæt ved faste forbindelser, fx Saltholm, der ligger 1 km fra brofæstet for Øresundsbroen, hvor antallet af sæler er voksende [93]. I en senere fase vil det være relevant at vurdere nærmere på risikoen for fysisk forstyrrelse i anlægsfasen, når grundlaget for dette foreligger.

Det antages, at påvirkningen fra fysiske forstyrrelser fra vedligeholdelsestrafik for sæler er ubetydelig i forhold til den skibstrafik, der i forvejen findes i området. Den sandsynlige væsentlige påvirkning fra fysisk forstyrrelse fra anlægget på sæler på og tæt ved sælkolonier afhænger af afstanden mellem sælkolonierne og broløsningen. Sårbarheden overfor forstyrrelse i driftsfasen vurderes at være lav.

Yngle- raste og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)

Ynglefugle

I driftsfasen vil fysisk forstyrrelse for fuglene, der yngler i omgivelserne, især være forbundet med trafikken, dvs. bevægelse og støj fra vej. For nogle arter kan den rene tilstedeværelse af selve bygningen også virke forstyrrende. Hvor stor påvirkningen bliver, er i høj grad afhængig af fuglenes afstand til forstyrrelseskilden og deres følsomhed. Alle fuglearter har typiske flugt- eller forstyrrelsesafstande, dog er der en vis variation i tallene, da nogle fuglearter kan vænne sig til gentagne forstyrrelser fra anlæg i landskabet, og reaktionen kan være forskellig for store flokke i forhold til individer eller små grupper.

Der må regnes med forstyrrelseszoner omkring en høj trafikeret vej for ynglefugle fra 100 m op til 500 m afhængig af de enkelte artes følsomhed [94]. Dog betyder denne afstand ikke, at fuglene nødvendigvis undgår helt at færdes tæt ved anlægget. Således fouragerer ynglende ederfugle på Saltholm tæt ved og under Øresundsbroen (Hans Ohrt pers. kom.). Derudover viser undersøgelser fra Sprogø, at mange af de forekommende arter har deres ynglesteder tæt ved anlægget. Dette gælder for de forekommende måger, terner, vadefugle og andefugle. Nogle af ynglepladserne ligger tættere end 100 m på anlægget. Fordelingen af ynglepladser på Sprogø er i høj grad styret af habitatkvaliteten og prædationstryk fra sølvmåger [95].

Rastefugle

I forhold til rastende fugle viser de seneste undersøgelser fra Kronprinsesse Marys Bro i Roskilde Fjord, at anlægsarbejdet og broens tilstedeværelse indtil videre har haft en meget lille eller ingen indflydelse på fuglenes antal og fordeling i optællingsområdet [96]. Roskilde Fjord og området omkring Kronprinsesse Marys Bro har stor betydning for især blishøne, pibeand, knopsvane, gråand, ederfugl og hvinand. Der findes ikke øvrige systematiske undersøgelser over, i hvor vid udstrækning rastende vandfugle forstyrres af en fast forbindelse (bro). Nogle arter vænner sig til den nye struktur og er i stand til at udnytte næringsressourcerne, fx muslinger og fisk ved bropiller og beskyttelsesrev. For de fleste hyppigt forekommende rastefuglearter vil forstyrrelseseffekten fra en bro være lav. Nogle mere følsomme arter som sortand, lommer og alkefugle vil dog generelt holde afstand til det nye anlæg, som det er påvist for havmølleparker [97][98]. På baggrund af ovenstående vurderes fugle at have lav til mellemhøj sårbarhed overfor fysisk forstyrrelse.

Forstyrrelser af ynglefugle fra trafik og støj kan i en vis grad afværges med hjælp af støjskærme. Nødvendigheden af sådanne tiltag og deres potentielle virkning vil dog kræve en nøje kortlægning og individuel vurdering af de berørte arter og deres ynglepladser. Det vurderes ikke, at det er muligt, og for flere arter heller ikke nødvendigt, at afværge fysiske forstyrrelser i det marine område, da mange arter, som beskrevet, vænner sig til anlægget. For de arter, der formodes at holde afstand til anlægget (sortænder, lommer og alkefugle) vil fortrængningen være mere en følge af anlægget som helhed og ikke snævert af trafikken. Væsentligheden af påvirkningen for disse arter vil afhænge af det antal berørte individer (tab af habitat).

Trækfugle

For så vidt anlægget forstyrrer fugle på træk, er der tale om en barriereeffekt. Se derfor nedenfor.

Bilag IV

Marsvin er den eneste marine art, der findes på habitatdirektivets bilag IV. Hvis marsvin påvirkes af undervandsstøj, kan artens økologiske funktionalitet potentielt påvirkes negativt.

Natur- og vildtreservater

Såkaldte bekendtgørelsesfredninger og vildtreservater er fristeder, hvor pattedyr og fugle kan yngle, raste og søge føde i fred. I reservater kan der være særlige regler for jagt og fiskeri, samt andre forstyrrende aktiviteter. Fysisk forstyrrelse kan påvirke sælers og fugles muligheder for at yngle, raste og søge føde i fred. For fugle gælder, som beskrevet i afsnittet om fugle, at fugle (ynglende fugle) kan reagere på fysisk forstyrrelse i op til en afstand på 500 m. Dette bruges som den afstand, i hvilken fuglene i et fuglereservat potentielt kan påvirkes. For sæler gælder, at fysisk forstyrrelse kan forekomme i en afstand på op til 1.000 m (se afsnittet om havpattedyr). En undersøgelse i forbindelse med Anholt havvindmøllepark viste, at spættet sæl opholder sig i en afstand på ca. 10 km fra deres sælkoloni i yngle-, parrings- og fældetiden, hvilket indikerer, at disse kan blive forstyrret i en afstand op til 10 km fra sælkolonierne [48]. Sårbarheden afhænger af det miljøemne (fugle, sæler mm.) reservatet har til formål at beskytte, se relevante miljøemner.

Barriereeffekt

Havpattedyr

Barrierer kan både omfatte fysiske strukturer og øvrige kilder til påvirkninger, som af dyret opfattes som en barriere, fx undervandsstøj. Undervandsstøj behandles separat, jf. afsnittet ovenfor og herunder beskrives kun fysiske barrierer. Ift. marine pattedyr er det kun broløsninger, der potentielt set vurderes at kunne udgøre en barriere.

Undersøgelser foretaget ved Storebæltsbroen på marsvin, med både visuelle observationer, akustiske metoder og satellitsporing af mærkede marsvin viser, at marsvin krydser under broer og opholder sig under broer [87]. Der er ingen data, der tyder på, at broer udgør en barriere for marsvin.

Undersøgelser fra Øresundsbroen, der blev bygget 1 km fra en sælkoloni, tyder ikke på, at der er en barriere for spættet sæl [87]. I Skotland forekommer flere eksempler på, at både spættet sæl og gråsæl anvender kolonier, hvor den eneste adgang findes under broer [87]. Sæler vurderes derfor ikke at blive påvirket af barriereeffekter fra fysiske strukturer, herunder broer.

På baggrund af ovenstående vurderes havpattedyr at have lav sårbarhed overfor barriereeffekt i driftsfasen.

Yngle- raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)

<u>Ynglefugle</u>

For ynglefuglene overlapper barriereeffekten med den fysiske forstyrrelse. Se derfor overfor.

Trækfugle

Barriereeffekten i foreliggende projekt opstår fra de anlægsafsnit, der realiseres som højbro/lavbro. Farvandene øst og vest for Samsø udgør en vigtig rute for trækkende vand- og landfugle. Imens vandfuglenes overordnede trækretning er nord/syd, agter landfugle på træk at finde de korteste forbindelser over vandet, som foreliggende er vest/øst mellem Sjælland og Samsø og mellem Samsø og Jylland. For vest/øst trækkende landfugle vil en fast forbindelse næppe kunne danne en barriere, nogle arter vil bruge en eventuel broløsning som ledelinje over vandet. For vandfugle, der trækker nord/syd kan en bro dog betyde en mere eller mindre alvorlig forhindring. Vandfuglenes reaktion på faste forbindelser (broer) er blevet undersøgt under planlægning af den faste forbindelse over Femernbælt [99][100]. Resultater herfra viser forskellige reaktionsmønstre for de observerede arter. Fx skifter de fleste flokke med ederfugle retning, passerer broen over landanlæggene ved kysten, eller skifter højde for til sidst at krydse broen. Andre ederfugle cirkler og lander på vandet. Lignende mønstre viser sortand og lommer. Lidt mindre udpræget er reaktionerne for bramgæs og endnu mindre for traner. Generelt er undvigelseseffekten størst ved de undersøgte højbroer, og trækkende vandfugle flyver aldrig direkte under en bro.

I de nævnte undersøgelser udviste alkefugle den mest tydelige reaktion. I Danmark kan der om vinterhalvåret forekomme fem arter af alkefugle: alk, lomvie, tejst, lunde og søkonge. Alle alke overvintrer i varierende antal i de dybere dele af de danske farvande, hvortil de fleste kommer fra yngleområder nord og øst for Danmark. Langt de fleste alkefugle, der registreres, er alke og lomvier. For alken og lomvien udgør især Kattegat et vigtigt overvintringsområde, men der findes også en del i de indre danske farvande og i Femernbælt. Det er ikke kendt, hvor mange alkefugle der trækker fra Kattegat gennem Bælthavet, men i DOFbasen beskrives, at man længere nordpå kan se betydelige antal på træk. Således er der registreret 120.000 alke fra Fornæs på Djursland inden for få timer. Det kan derfor ikke afvises, at der også er en vis trækaktivitet i Bælthavet. I undersøgelserne ved Øresundsbroen reagerede de observerede alkefugle ved at vende om i en vis afstand fra broen, og de blev aldrig set krydse den. Nogle cirklede et stykke tid foran broen eller landede på vandet. Desuden gik det gennemsnitlige antal af alkefugle, der trækker forbi Kysten ved Falsterbo syd for Øresundsbroen, betydeligt tilbage – 10 år efter broen var brygget var antallet faldet med 74%.

Det kan derfor ikke udelukkes, at en bro (højbro og lavbro) danner en barriere for disse arter (alk, lomvie). Det konkluderes, at alle broløsninger vil medføre en påvirkning af vandfuglenes trækrute på tværs af linjeføringen. Det er ikke muligt at udtale sig om væsentligheden af denne påvirkning af dette stadie af en Kattegatforbindelse, da vidensgrundlaget om alkefuglenes trækmønstre, adfærd og forekomst i Kattegat og Bælthavet ikke er tilstrækkeligt på nuværende stadie. Der foreslås derfor, i en senere fase af projektet, at der foretages specifikke undersøgelser af alkefuglenes (og de andre vandfugles) træk gennem Storebælt og det sydlige Kattegat, såvel som adfærdsstudier ved Storebæltsbroen. De foreslåede undersøgelser vil indeholde visuelle observationer med "range finders" for at beskrive trækfuglenes adfærd ved Storebæltsbroen såvel som radarundersøgelser i hele projektområdet for at kvantificere fugletrækket. Hvis projektområdet spiller en rolle for alkefuglenes og de andre vandfuglenes træk, vil en påvirkning være størst ved alle løsninger med gennemgående bro, og der vil opstå de mest tydelige afvigelser fra de oprindelige trækruter i sektionen omkring højbroen. Påvirkningsgraden vil være mindre for kombinationsløsninger med tunnel og bro afhængig af, hvor præcist trækruten af de enkelte arter ligger i forhold til brosektionen. Desuden er påvirkningsgraden differentieret efter de berørte fuglearter, som beskrevet ovenfor. Vurderinger af en barriereeffekt på trækfugle vil blive behandlet i en senere fase af en Kattegatforbindelse.

Rastefugle

For rastende fugle sker der en tilvænning således, at de færdes og fouragerer i nærheden af strukturen og lærer at flyve over eller under den. Broen mister dermed sin barriereeffekt for disse arter. Ud fra erfaringer fra andre faste forbindelser som fx Øresundsbroen gælder dette for ederfugl, hvinand og toppet skallesluger og i høj grad måger og terner. For de mere følsomme arter som sortand og lommer, der i forvejen holder en vis afstand til en bro, vil det være mere den fysiske forstyrrelse, der er dominerende og ikke så meget barriereeffekten.

På baggrund af ovenstående vurderes trækkende fugle at have lav til høj sårbarhed (artsspecifikt) overfor barriereeffekten fra broløsningsmodeller (se Tabel 6-3). Det vurderes, at barriereeffekten ikke kan afværges.

Tabel 6-3: Foreløbig vurdering af trækfuglenes sårbarhed overfor barriereeffekt (afledt fra [100][99]**)**

Sårbarhed		
Lav	**Medium**	**Høj**
Traner, måger, terner, vadefugle, sangfugle	Lommer, andefugle, gæs, ederfugl, sortand	Alkefugle, ved Kalmarsundbroen også ederfugl

Bilag IV

Barriereeffekter kan potentielt set hindre/forringe den økologiske funktionalitet for en bilag IV art, idet barrieren kan forhindre vandring mellem yngle- og rasteområder, genetisk udveksling mellem populationer eller effektiv fødesøgning. Til havs forekommer kun en relevant bilag IV art, marsvinet, der kan påvirkes af barrierer. Påvirkninger af marsvin er behandlet under marine pattedyr i afsnittet ovenfor. Da det vurderes, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger for marsvin, som følge af barriereeffekt i driftsfasen, behandles emnet ikke yderligere.

6.2.2 Overfladevand

Det marine overfladevand påvirkes direkte og lokalt i anlægsfasen gennem fx gravearbejdet i havbunden, hvor der frigives både opløste stoffer og suspenderet sediment, og hvor der kan være udledninger fra skibe og maskiner. Desuden kan der være regionale påvirkninger af salinitet og vandkemi gennem ændret vandskifte (behandlet ovenfor i afsnit 5.3.8 om blokeringseffekt) og gennem ændrede opblandingsforhold mellem det indstrømmende salte bundvand og det udstrømmende brakke overfladevand pga. ændrede strømforhold ved fx bropiller, kunstige øer og rev, og kompensationsafgravninger. Der fokuseres på:

- Vandkvalitet
- Kemisk vandkvalitet

I forbindelse med en Kattegatforbindelse behandles følgende generelle kilder til påvirkning, som kan have betydning for overfladevand:

- Sedimentspild (jf. afsnit 5.3.2)

Sedimentspild

Gravearbejde i havbunden ved anlæg af bropiller, udgravning til sænketunneler, anlæg af rev eller øer giver anledning til spild af finkornet materiale af både organisk og mineralsk oprindelse. Det spildte materiale forbliver suspenderet i vandfasen i kortere eller længere tid afhængig af partikelstørrelse og vægtfylde. Suspenderet sediment udgør i sig selv en forringelse af vandkvaliteten og lysforholdene, der kan have påvirkning for flora og fauna både i vandsøjlen og på bunden.

Sammen med sedimentspildet frigives også opløste organiske og uorganiske stoffer. Det drejer sig især om stoffer, der har været opløst i porevandet i havbunden. Sammensætningen af porevandet er forskellig fra de frie vandmasser, og afhænger af sedimentets sammensætning og iltforhold, idet en del stoffer ændrer opløselighed under de iltfrie forhold, der hersker i de marine sedimenter bortset fra i de øverste få centimeter. De organiske stoffer kan give anledning til øget iltforbrug og forringede iltforhold. De uorganiske stoffer kan omfatte næringssalte, der kan give eutrofieringseffekter, og ved gravning i fx tidligere klappladser, kan der frigives en række miljøskadelige stoffer, der kan forhindre opnåelsen af god kemisk og økologisk tilstand lokalt, mens anlægsarbejdet står på.

Forholdende i vandsøjlen vil hurtigt gendannes, når påvirkningen ophører, og sårbarheden i anlægsfasen vurderes derfor som lav. Sedimentspildet i anlægsfasen kan dog have længerevarende konsekvenser for bundflora og -fauna, som gennemgået ovenfor i afsnit 6.2.1.

I afsnit 6.2.1 - Sedimentspild er der foretaget en gennemgang af mulige afværgetiltag. En reduktion i sedimentspild til omgivelserne kan reducere den midlertidige forringelse af vandkvaliteten, der igen vil reducere påvirkningen på flora og fauna.

BEFOLKNING OG SAMFUND

6.2.3 Befolkningen og menneskers sundhed

På baggrund af afgrænsningen foretaget i projektets indledende faser [6] behandles følgende miljøemner i relation til befolkningen og menneskers sundhed – marint:

- Rekreativ sejlads

I forbindelse med etablering af en Kattegatforbindelse kan der forekomme følgende generelle kilder til påvirkninger, som kan have betydning for det rekreative brug af havet:

- Barriereeffekt (jf. afsnit 5.3.7)

Barriereeffekt

I umiddelbar nærhed af lystbådehavne kan det fx skabe forstyrrelse i form af ændringer i sejladsadfærd og potentielt begrænse brugen af lystbådehavne samt aktiviteter. Dette kan bevirke at påvirkede fartøjer skal omlægge deres sejladsruter til etablerede gennemsejlingsfag, hvilket kan betyde større omveje. Den rekreative sejlads vurderes at have en høj sårbarhed over for en barriereeffekt, der kan påvirke oplevelsen af fri bevægelighed på havet. Den rekreative sejlads kan derfor blive påvirket væsentligt ved gener i form ad længere omveje.

Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre, at sejladsruter opretholdes. Hvorvidt disse projekttilpasninger kan realiseres, skal kvalificeres yderligere i en senere fase af projektet.

6.2.4 Havbund

Med baggrund i afgrænsningen behandles følgende miljøemner i relation til havbund:

- Marine bund- og sedimentforhold
- Geologiske forhold

I forbindelse med etablering af en Kattegatforbindelse kan der forekomme følgende generelle kilder til påvirkninger, som kan have betydning for havbunden og de forhold, der ligger til grund for det marine dyre og planteliv:

- Arealinddragelse (jf. afsnit 5.3.1)
- Sedimentspild (jf. afsnit 5.3.2)

Arealinddragelse

Marine bund- og sedimentforhold

Arealinddragelse kan ske ved etablering af dæmninger, bropiller, kunstige øer og kunstige rev. De marine bund- og sedimentforhold er afgørende i forhold til den tilstedeværende bunddyrsfauna og vegetation. En arealinddragelse af havbund vil betyde en mindskning af tilgængeligt habitat og have en direkte effekt på tilstedeværelsen af bunddyr og -vegetation, som behandlet i afsnit 6.2.1. Projekttilpasninger og afværgetiltag for at reducere mindskningen af tilgængeligt habitat er gennemgået i afsnit 6.2.1.

Geologiske forhold

Ved at bygge dæmninger, kunstige øer og rev, og ved at udgrave til sænketunneler og efterfylde med "fremmed" materiale, ændres der permanent på de geologiske forhold, der eksisterer som følge af naturlige geologiske processer. Information om de geologiske forhold er sparsom, og emnet behandles ikke yderligere i denne fase af projektet.

Den biologiske sårbarhed af havbunden behandles ovenfor i afsnit 6.2.1. Sårbarheden af den fysiske havbund er vanskelig at vurdere, men må betragtes som lav til mellem, idet arealinddragelse og ændring af de geologiske forhold er permanent, men mindre væsentlig i det omfang bundtypen ikke er særligt udpeget eller beskyttet. Emnet behandles kun i det omfang området er særligt udpeget eller beskyttet.

Projekttilpasninger så som flytning af linjeføringer inden for korridoren kan hindre eller reducere påvirkning af udpegede eller beskyttede habitater.

Sedimentspild

Marine bund- og sedimentforhold

Sediment, der spildes, aflejres i området omkring anlægsområdet. Materialet kan efterfølgende blive re-suspenderet og spredt yderligere, indtil det sedimenterer i et område, hvor det mht. til fysiske karakteristika svarer til den lokale havbund hvor det er i balance med lokale strøm- og bølgeforhold. Dette vil betyde, at der forekommer midlertidige ændringer i de lokale bund- og sedimentforhold. Sårbarheden af den fysiske havbund vurderes derfor som lav. Den biologiske sårbarhed af havbunden for sedimentspild er behandles ovenfor i afsnit 6.2.1.

6.2.5 Materielle goder

På baggrund af afgrænsningen foretaget i projektets indledende faser [6] behandles følgende miljøemner i relation til materielle goder – marint:

- Råstoffer
- Klappladser
- Infrastruktur
- Militære områder
- Erhvervsfiskeri
- Erhvervssejlads

I forbindelse med en Kattegatforbindelse kan der forekomme følgende generelle påvirkninger, som kan have betydning for materielle goder:

- Arealinddragelse (jf. afsnit 5.3.1)
- Barriereeffekt (jf. afsnit 5.3.8)

Arealinddragelse

Arealinddragelse af materielle goder kan have en samfundsmæssig og økonomisk betydning. Ved at undgå påvirkninger ved fx linjeføringsjusteringer, kan påvirkningen reduceres eller helt undgås. Effekten af projekttilpasninger er afhængig af miljøemnet og graden af påvirkning, som igen er specifik for de enkelte løsningsmodeller.

Råstoffer

Råstoffer som grus og sand, der indvindes på havet, behandles her. Råstoffer anvendes typisk inden for bygge- og anlægsbranchen, og råstofressourcen er dermed en vigtig faktor i forhold til udviklingen på området. Arealinddragelse af indvindingsområder kan medføre en påvirkning af den regionale forsyningssikkerhed, idet en del af den tilgængelige ressource ikke vil kunne indvindes, og bygge- og anlægsbranchen vil dermed have vanskeligere ved at få dækket deres behov for råstoffer.

Sårbarheden overfor arealinddragelse afhænger af betydningen af områdets ressource. Betydningen og dermed sårbarheden baseres på høringssvar fra Miljøstyrelsen, der er den ansvarlige myndighed.

Udover arealinddragelse kan der være en indirekte påvirkning af kystnære råstofområder, idet det blivende anlæg kan medføre ændringer i strømforhold og stoftilførsler, der har betydning for

kystmorfologien. Region Midtjylland og Samsø Kommune har oplyst, at der er stor ressourceknaphed på råstoffer på Samsø. Kommunen påpeger specifikt et råstofindvindingsområde ved Sælvig Havn, hvor der er bekymringer for, at dette potentielt kan blive indirekte berørt, da råstofressourcens kvalitet og omfang er afhængig af løbende tilstrømning fra havsiden. Hvis man i en senere fase af projektet vurderer, at der er indirekte påvirkninger i form af ændret strømforhold og stoftilførsel må man se på om projekttilpasninger kan afværge disse påvirkninger. Projekttilpasninger kan fx omfatte justering af linjeføringen samt ændringer af placering og udformning af nærliggende bropiller. Alternativt kan man undersøge mulighed for at udlægge nye råstofområder.

Klappladser

Oprensninger og uddybning af havne og sejlrender samt udgravning af havbunden i forbindelse med anlægsarbejder på havet danner en masse overskydende havbundsmateriale, der kan bortskaffes på udlagte pladser i havet kaldet klappladser. Miljøstyrelsen melder tilladelse til klapning på en række fastsatte vilkår, herunder hvilken klapplads, der skal benyttes samt den maksimale mængde af materiale, der må klappes over en bestemt tidsperiode. Arealinddragelse af klappladser betyder, at mindre havbundsmateriale må bortskaffes på de påvirkede klappladser og andre pladser må nødvendigvis tages i brug, hvortil der kræves nye tilladelser.

Sårbarheden af klappladser overfor arealinddragelse vurderes som lav, da en klapplads som udgangspunkt kan erstattes.

Infrastruktur

Infrastruktur betegner her større anlæg på havet som havvindmølleparker samt kabler og ledninger i havbunden. Arealinddragelse af infrastruktur kan betyde, at et anlæg eller elementer må nedlægges, flyttes eller ændre funktion.

Generelt er sårbarheden af infrastruktur overfor arealinddragelse vurderet som lav, da tekniske anlæg som udgangspunkt kan flyttes.

Militære områder

Militære områder omfatter områder med strategisk eller operationel værdi for Forsvaret, som fx øvelses- og skydeområder. Arealinddragelse af disse områder betyder, at den generelle strategiske og operationelle værdi af området forringes, og at Forsvaret hindres i uddannelse og træning af deres personel.

Sårbarheden overfor arealinddragelse afhænger af Forsvarets brug af området og baseres således på høringssvar fra Forsvaret.

Erhvervsfiskeri

Arealinddragelse for erhvervsfiskeriet betyder, at der vil være områder, hvor det ikke længere vil være muligt at drive erhvervsfiskeri. Dette vil bevirke, at erhvervsfiskere må søge alternative fiskegrunde, hvilket socioøkonomisk, kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker.

Sårbarheden overfor arealinddragelse for erhvervsfiskeri er lav, da erhvervsfiskeriet kan anvende omkringliggende områder.

Barriereeffekt

Barriereeffekt i forbindelse med materielle goder på det marine område er oftest kendetegnet ved, at en broløsning hindrer sejlads til og fra området med materielle interesser. Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre, at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren mindskes. Hvorvidt disse projekttilpasninger kan realiseres, skal kvalificeres yderligere i en senere fase af projektet.

Råstoffer

Det blivende anlæg kan skabe en barriereeffekt i forbindelse med udlagte råstofområder. Barriereeffekten kan betyde, at indvindingsfartøjer må sejle ad alternative ruter for at indvinde råstoffer fra det påvirkede område, hvilket kan betyde øgede transportomkostninger.

Sårbarheden overfor barriereeffekt afhænger af betydningen af områdets ressource. Det vil tillige spille ind i vurderingen, hvorvidt råstofferne kan udnyttes til projektet, som led i påvirkningen af området, da denne udnyttelse i så fald kan erstatte anvendelse af andre råstoffer. Betydningen og dermed sårbarheden baseres på høringssvar fra Miljøstyrelsen, der er den ansvarlige myndighed. Sårbarheden overfor barriereeffekter vil dog generelt variere fra område til område alt efter dets betydning. Dog vurderes sårbarheden generelt at være mellem, idet råstofindvindingsaktiviteterne som udgangspunkt kan tilpasses, så der kan indvindes forholdsvis tæt på det færdige anlæg, så meromkostninger mindskes mest muligt, ligesom råstofferne muligvis kan udnyttes i projektet.

Klappladser

Barriereeffekten fra det blivende anlæg har lignende påvirkning af klappladser, som beskrevet ovenfor for råstoffer. En barriereeffekt imellem klappladsen og et projektområde, hvor der opgraves havbundsmateriale til klapning, kan betyde, at fartøjer må omlægge deres sejlruter for at benytte den påvirkede klapplads, hvilket i sidste ende betyder øgede transportomkostninger.

Generelt er sårbarheden lav for barriereeffekt af klappladser, idet sejlruter som udgangspunkt kan tilpasses, så meromkostninger mindskes mest muligt.

Militære områder

En barriereeffekt af militære områder betyder på lignende vis en forringelse af den generelle strategiske og operationelle værdi af områderne. Forsvaret har i et høringssvar, givet i forbindelse med en Kattegatforbindelse, understreget, at hvis hele eller dele af en Kattegatforbindelse etableres som høj- og/eller lavbro, vurderes linjeføringen i teknisk forstand at kunne afstedkomme væsentlige påvirkninger af Forsvarets radardækning i projektområdet, uanset valg af endelig løsningsmodel, ved at påvirke Forsvarets overflade-, lav- og luftvarslingskapacitet. Antallet og placeringen af påvirkede radarer vil variere alt efter valg af løsningsmodel. En påvirkning vurderes at kunne blive størst ved højbrosløsninger.

Forsvaret vurderer dog samtidig, at evt. påvirkninger vil kunne afværges med fx opstilling af gap-filer, radarer eller flytning/materielmæssig opdatering/udskiftning af eksisterende radarer.

Militærområders sårbarhed er generelt høj, da det oftest er vanskeligt at omplacere områdernes lokalitet pga. deres specielle udnyttelse og de behov, som dette skaber. Den specifikke sårbarhed over for en barriereeffekt afhænger af Forsvarets brug af området og baseres således på høringssvar fra Forsvaret, og gennemgås under de enkelte løsningsmodeller.

Erhvervsfiskeri

En barriereeffekt for erhvervsfiskeriet kan betyde, at der kan forekomme en meromkostning i form af øget brændstofforbrug for at nå til den tilsigtede fiskegrund eller havn. Endvidere kan barriereeffekter for erhvervsfiskeriet også påvirke trawladfærd.

Sårbarheden overfor barriereeffekt for erhvervsfiskeriet er vurderet som værende mellem, da det effekten kan føre til meromkostninger i form af øget brændstofforbrug og umuliggøre anvendelsen af bestemte fangstmetoder i området.

Erhvervssejlads

Barriereeffekten for sejlads vil bevirke, at dele af erhvervssejladsen skal ændre sejladsadfærd. Dette kan betyde, at påvirkede fartøjer skal omlægge deres sejladsruter til etablerede gennemsejlingsfag eller sejle ad større omveje øst om Samsø, hvilket er en meromkostning i form af brændstof.

Sårbarheden overfor barriereeffekt for erhvervssejlads er vurderet som værende høj, da visse sejladsruter permanent påvirkes, og der vil i den forbindelse være en meromkostning i form af brændstof.

KULTURMILJØ

6.2.6 Kulturarv

De maritime kulturarvsgenstande i projektområdet består primært af to brede kategorier: undersøiske stenalderbopladser og menneskeskabte kulturarvsgenstande, herunder skibsvrag, fly og andre genstande.

På grund af skiftende havniveauer siden sidste istid ligger nogle tidligere landområder, herunder menneskelige bosættelser og monumenter i dag under vandet. I de fleste tilfælde er undersøiske bosættelser og landskaber ikke kun under vandet, men er også helt eller delvist dækket af sedimenter.

Ikke alle skibsvrag har samme kulturhistorisk værdi, og et skibsvrag behøver ikke nødvendigvis at være helt intakt for at være af arkæologisk interesse. Selv nogle stærkt forringede/nedbrudte skibsvrag kan give værdifuld information efter grundige undersøgelser af skrogrester, udstyr, gods og andre genstande, der hører til vraget. Det er derfor ikke kun skroget i sig selv, der er vigtigt, men hele det samlede deponerings- og fordelingsareal for resterne fra et ødelagt vrag.

Både undersøiske stenalderbopladser og menneskeskabte kulturarvsgenstande er af stor historisk betydning og er derfor beskyttet i henhold til dansk museumslov (lovbekendtgørelse nr. 358 af

08/04/2014 (museumsloven)), der dækker genstande mere end 100 år gamle regnet fra forlistidspunktet. I særlige tilfælde kan Slots- og Kulturstyrelsen dog beslutte, at nyere vrag (fx fly eller skibe fra Anden Verdenskrig) også skal beskyttes.

I forbindelse med forundersøgelsen af en fast Kattegatforbindelse har Sund & Bælt anmodet Vikingeskibsmuseet og Moesgård Museum om i fællesskab, for det marine område, at udarbejde en udvidet arkivalsk kontrol for projektområdet. En arkivalsk kontrol redegør for dels kendte forekomster af fortidsminder, dels begrundet formodning om forekomst heraf; blandt andet baseret på en analyse af palæo-landskabet. Af samme grund indeholder denne udvidede arkivalske kontrol en tentativ geoarkæologisk analyse baseret på data leveret af GEUS [12].

Arkæologiske undersøgelser har igennem mange år vist, at jægerstenalderens mennesker ikke bosatte sig tilfældigt i landskabet. I stedet placeredes bosættelserne ud fra en række parametre, som skulle sikre menneskene adgang til nødvendige ressourcer samt opretholdelsen af sociale netværk og demografiske forhold. Ved at rekonstruere de nu oversvømmede kulturlandskaber, som de tog sig ud på forskellige tidspunkter, er det derfor muligt at udpege områder, som vurderes at have været optimale til at opretholde livsbetingelserne. Et detaljeret billede af det forhistoriske landskab udgør derfor en vigtig brik i forhold til at forstå, hvor et kommende anlægsarbejde risikerer at ødelægge potentielle arkæologiske interesseområder. Vurderinger af et områdes potentiale i forhold til at rumme stenalderbosættelser baseres typisk på variabler såsom beliggenheden af søer, kyster og åer. Men omvendt vil det også være meget forskelligt, hvilken betydning disse variabler havde i f.eks. Ertebøllekulturen og Maglemosekulturen. Mens hovedparten af kildematerialet fra Kongemose- og Ertebøllekulturen er fremkommet på tidens Kystbopladser, er det i skrivende stund usikkert, i hvilket omfang bopladserne placeredes i kystområderne i Maglemosekulturen. Det er både vanskeligt og dyrt at søge efter stenalderbopladser på havbunden. Men de seneste mange års undersøgelser på søterritoriet har vist, at det netop er her, at man har mulighed for at gøre nogle af de helt store videnskabelige landvindinger.

For kortlægning af kendte fortidsminder og skibsforlis er der anvendt data fra forskellige databaser. Efter fjernelse af dubletter, (fuldstændigt) bjærgede vrag/genstande, fejlpositionerede objekter samt registreringer af historiske havne er der 188 lokaliteter tilbage i Samsø-projektområdet. Af disse er 108 i skrivende stund (2020) omfattet af Museumslovens beskyttelse, eller må anses at være det, indtil deres alder kan afklares, men en betydelig del af de øvrige kandiderer til beskyttelse i.h.t. Museumslovens §29g, stk.3, som bemyndiger Kulturministeren til at udstrække lovens beskyttelse også til vrag yngre end 100 år. Farvandet i projektområdet var vidne til en del vigtige begivenheder under Anden Verdenskrig, og vragene fra disse begivenheder, som også ofte vil være krigsgrave, er netop eksempler på de fortidsminder, som denne paragraf i loven sigter på. Det skal pointeres, at positioner i databaserne er unøjagtige.

Formålet med den udvidede arkivalske kontrol er således at vise, hvor der ud fra det nuværende datagrundlag er størst risiko for, at anlægsprojektet kommer til at berøre områder, som er beskyttede af museumsloven. Den udvidede arkivalske kontrol må ikke forveksles med den egentlige arkæologiske undersøgelse af områderne, som udføres på et langt bedre datagrundlag senere i forløbet, hvis en Kattegatforbindelse bliver en realitet.

I forbindelse med en Kattegatforbindelse kan der forekomme følgende generelle kilder til påvirkninger, som kan have betydning for maritime kulturarvsgenstande:

- Arealinddragelse (jf. afsnit 5.3.1)

Arealinddragelse

Påvirkning af de kulturhistoriske værdier foregår primært i forbindelse med arealinddragelse, hvor de kulturhistoriske elementer eller genstande kan blive ødelagt eller fjernet. Arkæologiske værdier i form af fund og fortidsminder kan blive påvirkede i forbindelse med etablering af en Kattegatforbindelse, da anlægsarbejdet af det marine anlæg (se afsnit 5.2) medfører omfattende arealinddragelse (afsnit 5.3.1).

Inden eventuelle anlægsarbejder kan påbegynde, skal det pågældende område være frigivet af Slots- og Kulturstyrelsen. Dette forudsætter, at området er undersøgt for kulturarv, og at påkrævede afværgetiltag er implementeret for at beskytte eventuelle fund. Det kan være i form af udgravning af genstande, der efterfølgende bringes i sikkerhed. Udgravning af genstande er i sig selv en påvirkning af kulturarven, idet de fjernes fra den pågældende lokalitet, men indgrebet vurderes at være langt mindre omfattende end påvirkning fra anlægsarbejderne.

7. NATURA 2000-VURDERING

I det følgende kapitel gennemføres en Natura 2000-vurdering af de foreslåede løsningsmodeller og de påvirkninger, anlæg af en Kattegatforbindelse forventes at kunne medføre. Da der er tale om en forundersøgelse, foreligger tekniske detaljer for løsningsmodellerne ikke i fuldt omfang. Vurderingerne er derfor foretaget på det nuværende grundlag, hvorfor en Natura 2000-vurdering af det endelige projekt vil være nødvendig i en senere fase. Beskrivelsen af de eksisterende forhold er baseret på de seneste kortlægninger af arter og habitatnaturtyper i basisanalyserne for 2022 til 2027, medmindre andet fremgår [36,101–103]. I en senere fase vil der, via feltundersøgelser mv. skulle udføres en konkret kortlægning af habitatnaturtyper og arter, hvilket medfører, at vurderingen af påvirkningerne også forventes at ville kunne ændre sig. Den beskrevne påvirkning må derfor alene pga. projektets kompleksitet forstås som en vurdering, der kan give nogle indikationer på de kommende vurderinger. For hvert Natura 2000-område behandles kun de dele af udpegningsgrundlaget, som på det foreliggende grundlag vurderes at kunne blive potentielt påvirket af de kilder til påvirkning, der kan være ved en Kattegatforbindelse.

I det efterfølgende gennemføres en vurdering af samtlige løsningsmodeller fordelt på:

- Løsningsmodeller øst for Samsø (herefter KKØ-løsningsmodeller)
- Løsningsmodeller på Samsø (herefter KSA-løsningsmodeller)
- Løsningsmodeller vest for Samsø (herefter KKV-løsningsmodeller)

Stednavne nævnt i beskrivelse af eksisterende forhold og vurderinger er vist på kortbilag 3 og 4.

7.1 Kilder til påvirkninger

Der tages udgangspunkt i de primære kilder til påvirkninger, som er beskrevet i afsnit 5.3.

I Natura 2000-vurderingen er der således foretaget en vurdering af nedenstående kilder til påvirkninger:

- Arealinddragelse og det blivende anlæg (afsnit 5.3.1)
- Sedimentspild (suspenderet sediment og sedimentation) (afsnit 5.3.2)
- Undervandsstøj (afsnit 5.3.3)
- Fysisk forstyrrelse (afsnit 5.3.4)

7.1.1 Blokeringseffekter

Som beskrevet i afsnit 5.3.7, kan en Kattegatforbindelse medføre blokeringseffekter ift. vandgennemstrømning gennem de danske farvande. Dette kan potentielt påvirke arter og habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder helt ind i Østersøen. På baggrund af det nuværende grundlag, der ligger til grund for modelberegningerne af blokeringseffekterne, er det ikke muligt at kvantificere påvirkningerne af det marine miljø generelt og Natura 2000-områderne i de indre danske farvande og i Østersøen. En vurdering af påvirkninger af arter og naturtyper som følge af blokeringen vil kræve yderligere modelberegninger af lokale og regionale ændringer i salinitet, iltforhold og temperatur i vandsøjlen og på havbunden, og man vil være nødt til at se på, om disse forhold kan ændre sammensætningen af bundvegetation, bunddyr, fisk mv. Det er på dette stadie af en Kattegatforbindelse ikke muligt foretage disse konkrete vurderinger.

7.1.2 Indirekte påvirkninger af fødegrundlaget

Påvirkninger fra fx sedimentspild kan føre til indirekte påvirkninger af fødegrundlaget for de udpegede arter. Fx kan påvirkninger af blåmuslinger medføre, at muslingespisende fugle (ederfugl, sortand mfl.) mister fødeadgangen i det påvirkede område. Det er dog på det nuværende grundlag ikke muligt at kvantificere den indirekte påvirkning, da dette vil kræve, at påvirkningen på hvert fødeemne kvantificeres.

7.1.3 Vurdering ift. vandrammedirektivet

Der vil jævnfør vejledning for habitatbekendtgørelsen, som hovedregel være overensstemmelse mellem kravene til beskyttelse af de målsatte vandforekomsters tilstand og den beskyttelse, der skal sikre habitatnaturtyper og arter i Natura 2000-områderne. Særligt for de målsatte overfladevandområder gælder, at: indebærer påvirkningen ikke en forringelse af de målsatte overfladevandområders tilstand, er der sandsynlighed for, at påvirkningen heller ikke indebærer en væsentlig påvirkning af det relevante Natura 2000-område [104]. Tilstanden vurderes på baggrund af fire kvalitetselementer: dybdegrænsen for hovedudbredelsen af ålegræs, klorofyl-koncentrationen, bundfaunaindeks samt miljøforurenende stoffer i vandsøjlen, sediment og biota (MFS). Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere påvirkning ift. vandrammedirektivets mål, da det vil kræve præcise data om fx ålegræsset udbredelse og årsintegrerede klorofylmålinger.

7.1.4 Kumulative påvirkninger i samspil med andre projekter

Påvirkninger fra andre projekter, der overlapper tidsmæssigt eller arealmæssigt kan medføre kumulative effekter. Da der er tale om en forundersøgelse, hvor udførelsestidspunktet endnu ikke er besluttet, er det dog ikke muligt at vurdere kumulerende effekter.

7.1.5 Påvirkning af fuglebeskyttelsesområder udenfor delprojektområde Samsø

Hvert år trækker et betydelige antal af vandfugle gennem de indre danske farvande, herunder især ederfugle, sortænder og fløjlsænder, på deres vej til og fra yngleområderne i den østlige Østersø. Orbicon skønner, at op mod 500.000 ederfugle, 500.000 sortænder, 75.000 fløjlsænder og 45.000 lommer passerer gennem Storebælt hvert forår og efterår [105]. Også andre havdykænder (fx havlit) og alkefugle trækker gennem Storebælt, dog i mindre omfang. Som beskrevet i afsnit 6.2.1 kan alle broløsninger potentielt danne en barriere for de trækkende vandfugle. Nogle af de trækkende fuglearter kan være del af udpegningsgrundlaget i fuglebeskyttelsesområder, der ligger længere væk fra delprojektområdet. Således må man regne med, at mange af de ederfugle, sortænder og fløjlsænder, der om efteråret trækker mod nord gennem Storebælt, opholder sig fx i fuglebeskyttelsesområderne i den nordlige Kattegat, hvor de er en del af udpegningsgrundlaget (Tabel 7-1). Da det ikke er muligt at vide præcist, hvor hver enkel vandfugl opholder sig om vinteren, foretages den foreliggende vurdering med udgangspunkt i en worst case-betragtning, dvs. det antages, at alle ederfugle, sort- og fløjlsænder, der trækker gennem farvandene vest og øst for Samsø, fordeler sig mellem de syv store fuglebeskyttelsesområder i den danske del af Kattegat (Tabel 7-1). Trækfuglene skal således passere et broanlæg to gange om året, hvis en sådan løsning vælges for en Kattegatforbindelse.

Ifølge undersøgelserne fra Øresundsbroen, Storstrømsbroen og Kalmarsundbroen (Øland), som Femern A/S fik foretaget i forbindelse med den faste forbindelse over Femern, reagerer trækkende vandfugle i forskellig grad på en barriere, og der er også forskelle mellem de undersøgte broer [99][100]. Resultaterne viser en tydelig reaktion i form af retningsændringer, højdeændringer, landinger på vand og kovendinger. For de sidste to reaktionstyper må der antages, at fuglene enten flyver en stor bue og prøver en anden vej over land senere, eller afventer for at flyve om natten. Hos ederfuglene var

reaktionerne væsentligt mere udpræget ved Kalmarsundbroen, sammenlignet med Øresundsbroen. Her fløj kun 3 % af ederfuglene uforstyrret hen over broen, og 37 % vendte om eller fløj parallelt med broen. Ved Øresundsbroen fløj omkring 66 % uden tøven hen over broen ved ramperne vest og øst, og 15 % vendte om, uden at et forsøg på at komme tilbage kunne observeres. Ingen ederfugle fløj over højbroafsnittet. Sortænder er ikke blevet observeret ved Kalmarsund, men de viste en stærk reaktion både ved Øresundsbroen og Storstrømsbroen, hvor de landede på vandet og forblev indtil natten. For fløjlsand var der kun få observationer ved Storstrømsbroen, hvor de reagerede, men krydsede broen.

Selv om resultaterne varierer ved de forskellige broer og arter, tegner sig et billede, at en stor andel (op til 2/3) af de gennemtrækkende vandfugle forstyrres af anlægget, og at de reagerer enten ved at flyve en omvej, skifter højde, vender om eller lander. Der antages, at alle fugle til sidst overvinder barrieren, dog er det forbundet med nogle tids- og energiomkostninger. For en Kattegatforbindelse betyder dette, at de fugle, der flyver i nord/sydgående trækruter mellem Sjælland og Samsø eller Jylland og Samsø, kommer til at flyve en omvej på op til 20 km for at komme udenom en bro. For ederfugle med yngleområderne i den østlige Østersø udgør dette 1,2 til 2 % af deres samlede trækrute. I lyset af, at selve trækruten varierer mellem 1.000 og 1.700 km afhængig af, hvor ynglepladserne befinder sig, må en forlængelse af flyveruten på 20 km betegnes som en ubetydelig påvirkning. Det vurderes derfor, at en Kattegatforbindelse udført som bro ikke kan udgøre en væsentlig påvirkning af udpegede rastefuglebestande i de nævnte fuglebeskyttelsesområder. Dette gælder ederfugl, sortand og fløjlsand. Denne vurdering er dog behæftet med en vis usikkerhed, da resultaterne af de anførte undersøgelser er noget varierende afhængig af undersøgelsesområdet og der ikke foreligger data om fuglenes adfærd ved Storebæltsbroen og kvantitative data om fugletræk gennem projektområdet

I en senere fase skal der derfor foretages en nøje kortlægning af fugletrækket i projektområdet, således at risikoen for en påvirkning kan konkretiseres. Derudover skal trækfuglenes reaktion på Storebæltsbroen undersøges, som i høj grad anses for at være repræsentativ for en Kattegatforbindelse. Med disse data bliver det muligt at beregne energiomkostningerne hos eventuelt berørte individer samt at kvantificere, hvor mange individer der påvirkes.

Tabel 7-1 Udpegede arter af rastefugle i fuglebeskyttelsesområder i Kattegat (ynglefugle er ikke opført).

Fuglebeskyttelsesområde	Udpegningsgrundlag (kun trækfugle)
Ålborg Bugt, østlig del, nr. 112	Lysbuget knortegås, ederfugl, sortand, fløjlsand
Ålborg Bugt, nordlig del, nr. 2	Almindelig ryle, hjejle, sangsvane, pibesvane, gravand, sortand, sandløber, ederfugl, lysbuget knortegås, bjergand, fløjlsand
Ålborg Bugt, sydlig del, nr. 15	Hjejle, sangsvane, pibesvane, gravand, sortand, ederfugl, lysbuget knortegås, bjergand, fløjlsand
Læsø, sydlig del, nr. 15	Ederfugl, sortand, fløjlsand, almindelig ryle, lille kobbersneppe
Farvandet nord for Anholt, nr.32	Ederfugl, sortand, fløjlsand
Stavns Fjord, nr. 31	Skarv, sangsvane, ederfugl, sortand, fløjlsand
Sejerø Bugt of Nekselø, nr. 94	Gråstrubet lappedykker, bjergand, ederfugl, sortand, fløjlsand, klyde

Femern A/S´ undersøgelser viste også, at alkefugle, som lomvie, alk og tejst kan blive påvirket væsentligt af broløsninger, se afsnit 6.2. Lomvie og alk er udpeget i N189 (Ertholmene) nordøst for Bornholm. Tejst er udpeget for Hirsholmene N191 øst for Frederikshavn. Der er ikke et særligt godt

kendskab til trækruter for nogen af de to populationer. Størstedelen af de danske tejster er standfugle, og overvintrer i det sydvestlige Kattegat [106]. Undersøgelser af alke omkring Bornholm indikerer at de bliver i Østersøen, mens alk kan trække til Østersøen fra nordligere farvand. Ringmærkninger har således vist, at lomvier fra andre baltiske kolonier, hovedsagelig om vinteren, jævnligt når frem til områderne ved Bornholm [107]. Lomvier fra Atlanterhavet og Nordsøen når også til Bornholm, mens alke fra de samme kolonier ikke ser ud til at nå videre end Kattegatområdet. I svensk farvand forekommer også alkefugle, og i en senere fase vil det være nødvendigt at kortlægge trækruter fra Kattegat til Østersøen og indre danske farvande for at kunne foretage en vurdering. Det er på dette stadie af en Kattegatforbindelse ikke muligt foretage disse konkrete vurderinger på baggrund af det manglende datagrundlag.

7.2 Typiske påvirkninger af Natura 2000-områder

I dette afsnit beskrives de typiske påvirkninger, der kan opstå fra store anlægsprojekter, som en Kattegatforbindelse ift. de fire kilder til påvirkning, der er nævnt i forrige afsnit. Afstande angivet i de følgende vurderinger er, medmindre andet er angivet, målt fra linjeføringen i midten af korridoren for en given løsningsmodel.

For hver af de fire kilder til påvirkninger er der foretaget en indledende faglig vurdering af, hvorvidt arter og habitatnaturtyper potentielt kan blive påvirket, altså om etablering af en Kattegatforbindelse overhovedet kan påvirke miljøemnet. Vurderes det, at der kan være en påvirkning af en given art eller habitatnaturtype på udpegningsgrundlaget, tages disse med videre i vurderingerne (dette er anført med fed skrift i tabellerne, der viser det samlede udpegningsgrundlag). For arter og habitatnaturtyper, hvor der er risiko for, at der kan være en påvirkning, er der herefter foretaget en vurdering af, om denne påvirkning kan være væsentlig eller ej. I flere tilfælde kan de nævnte kilder til påvirkninger på forhånd udelukkes at have en påvirkning af en given art eller habitatnaturtype, hvorfor disse ikke behandles yderligere. Afstanden til en habitatnaturtype eller karakteren af kilden til påvirkning kan således i flere tilfælde helt udelukke en påvirkning. Et eksempel: Der er ingen påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse for en trækfugl, der opholder sig i 10 km afstand fra en løsningsmodel, da det vides, baseret på et fagligt grundlag, at fugle kun forstyrres i 1 km afstand. I det givne tilfælde vil fuglen ikke behandles yderligere. Der er, for hver art og habitatnaturtype på udpegningsgrundlaget anført, om der en risiko for, at der kan være en påvirkning, og hvis dette vurderes ikke at være tilfældet, er årsagen hertil beskrevet.

7.2.1 Arealinddragelse – terrestrisk og marint

En arealmæssig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper og levesteder for arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder kan medføre en væsentlig påvirkning af habitater og arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne med skade på Natura 2000-områdets integritet og bevaringsmålsætning til følge. Der er helt indledningsvist gennemført linjeføringsjusteringer som led i forundersøgelsen via udvælgelsen af de særligt betydningsfulde områder for at undgå en påvirkning af prioriterede habitatnaturtyper samt habitatnaturtyper med stor arealmæssig tæthed. Dermed er disse blevet sikret mod påvirkning via det indledende arbejde med løsningsmodellerne (se afsnit 3.1) [2]. Effekten af projekttilpasninger og en reduktion af arealinddragelse til arbejdskanaler som følge heraf vil primært medføre fjernelse eller reduktion af påvirkningen på udpegede habitatnaturtyper og arter inden for Natura 2000-områder, hvormed risikoen for en væsentlig påvirkning, der i sidste ende kan defineres som en skade, fjernes eller reduceres. Jævnfør habitatvejledningen [104], kan enhver arealinddragelse, der kan medføre langvarige eller permanente påvirkninger ikke som led i den indledende Natura 2000-vurdering afvises at være væsentlige. I visse tilfælde kan en væsentlig påvirkning afvises, hvis der er

tale om mindre inddragelser, der udgør en ubetydelig del af en ikke-prioriteret habitatnaturtype med midlertidige og kortvarige påvirkninger.

7.2.2 Sedimentspild - marint

Påvirkning af arter på udpegningsgrundlaget inden for Natura 2000-områder, som følge af sedimentspild, kan potentielt ses som fortrængning og midlertidigt tab af levesteder. Påvirkningerne kan i sidste ende lede til en væsentlig påvirkning for arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne med skade på Natura 2000-områdets integritet og bevaringsmålsætning til følge, og/eller hindre formålet med reservatbekendtgørelsen. Effekten af reduktion af sedimentspild behandles under de enkelte miljøemner nedenfor.

7.2.3 Undervandsstøj - marint

Påvirkning af arter på udpegningsgrundlaget inden for Natura 2000-områder og som følge af undervandsstøj, kan ses som høreskader, fortrængning og midlertidigt tab af levesteder. Disse påvirkninger kan i sidste ende lede til en væsentlig påvirkning af arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne med risiko for skade på Natura 2000-områdets integritet og bevaringsmålsætning. Effekten af afværgetiltag behandles under miljøemnet havpattedyr.

7.2.4 Fysisk forstyrrelse - terrestrisk og marint

Påvirkning af arter på udpegningsgrundlaget inden for Natura 2000-områder, som følge af fysisk forstyrrelse, kan lede til fortrængning og midlertidigt/permanent tab af levesteder. Disse påvirkninger kan i sidste ende medføre en væsentlig påvirkning af arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne med skade på Natura 2000-områdets integritet og bevaringsmålsætning til følge, og/eller hindre formålet med reservatbekendtgørelsen. Afværgetiltag for fugle på udpegningsgrundlaget er beskrevet nedenfor.

7.2.5 Barriereeffekt - terrestrisk og marint

Barriereeffekt som følge af en broløsning kan påvirke trækkende fugle og evt. havpattedyr, samt medføre brud på spredningskorridorer og kan dermed udgøre en stor og permanent barriereeffekt for de dyr i området der findes udpegningsgrundlaget for inden for Natura 2000-områder. Disse påvirkninger kan i sidste ende medføre en væsentlig påvirkning for arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne med skade på Natura 2000-områdets integritet og bevaringsmålsætning til følge.

7.3 Indledende justering af løsningsmodeller

Med henblik på hurtigst muligt at kunne identificere de områder, hvor placering af en Kattegatforbindelse vil være særligt problematisk, er der udviklet en metode, hvormed åbenlyst uegnede områder indledningsvist er fravalgt. Fravalgte områder betegnes samlet "*særligt betydningsfulde områder*" (Figur 3-2). Analysen af særligt betydningsfulde områder er en del af 1. prioriteringsfase og er dermed gennemført, forud for miljøvurderingerne af de realiserbare løsningsmodeller, som gennemføres i denne baggrundsrapport. På baggrund af 1. prioriteringsfase er der således foretaget en justering eller indsnævring af korridorerne således, at der ikke indgår *særligt betydningsfulde områder* i dem. Udgangspunktet for alle løsningsmodeller er en korridorbredde på 500 m på hver side af en linjeføring, men hvor korridorerne er indsnævret, kan de altså være smallere.

Den indledningsvise fravælgelse af særligt betydningsfulde områder har betydet, at de mere detaljerede miljøvurderinger udelukkende er gennemført for de løsningsmodeller, der med baggrund i 1. prioriteringsfase umiddelbart blev vurderet som realiserbare.

Metoden, som er blevet anvendt ved identifikation af *særligt betydningsfulde områder,* er beskrevet i "Metode til identifikation af særligt betydningsfulde områder" [7]. I metoden er det bl.a. defineret, at det er forekomster af "kortlagte habitatnaturtyper i Natura 2000-områder", der indgår i vurderingen af, om et areal identificeres som et *særligt betydningsfuldt område*. Forekomster af habitatnaturtyper, der ikke er kategoriseret som særligt betydningsfulde i forbindelse med denne proces, indgår i Natura 2000-vurderingen.

Muligheden for sænketunnelløsninger i området vest for Samsø er blevet overvejet på et tidligt stadie i forundersøgelsen. Ved en indledende gennemgang af potentielle miljøkonsekvenser er det blevet vurderet, at sænketunnelløsninger med afsæt på den sydlige del af Samsø (Kolby Kås, Samsø Syd og Fogedmark) og med i ilandføring ved Gylling eller Gylling Næs gennem Natura 2000-område "N56 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave" vil være svære at realisere på grund af de sandsynlige væsentlige miljømæssige konsekvenser.

Flere faktorer har været afgørende for denne vurdering. Natura 2000-området N56 er udpeget for marine og terrestriske habitatnaturtyper samt en række arter. Etablering af en sænketunnel i dette område, hvor den permanente arealinddragelse vil være betydelig, vil medføre tab af udpeget habitatnatur i kystzonen både marint (sandbanker) og terrestrisk (strandeng) i et omfang, hvorfor der i Natura 2000-terminologi sandsynligvis vil være skade på områdets udpegningsgrundlag. Ved sænketunnelløsninger vil sedimentspildet desuden forventeligt være stort, hvorfor der sandsynligvis vil være stor risiko for væsentlige påvirkninger af vandkvaliteten og den flora og fauna, der er tilknyttet habitatnaturtyperne. Som følge heraf vil muligheden for at opnå gunstig bevaringsstatus for Natura 2000-området blive reduceres, hvilket sandsynligvis vil være i strid med områdets målsætninger. Der vil desuden være risiko for indirekte påvirkning af fødegrundlaget for de fuglearter og havpattedyr, der fouragerer i Natura 2000-området, og som findes på områdets udpegningsgrundlag. Da der findes alternativer til en sænketunnelløsning, hvor der ikke er sandsynlighed for skade, er det fravalgt at arbejde videre med sænketunnelløsninger i Natura 2000-området med ilandføring ved Gylling og Gylling Næs.

Særligt betydningsfulde områder i Natura 2000-områderne
Identifikation af *særligt betydningsfulde områder* inden for Natura 2000-områderne tager udgangspunkt i kortlægningen af habitatnaturtyper inden for området. Styrende for identifikationen af særligt betydningsfulde områder har været følgende:

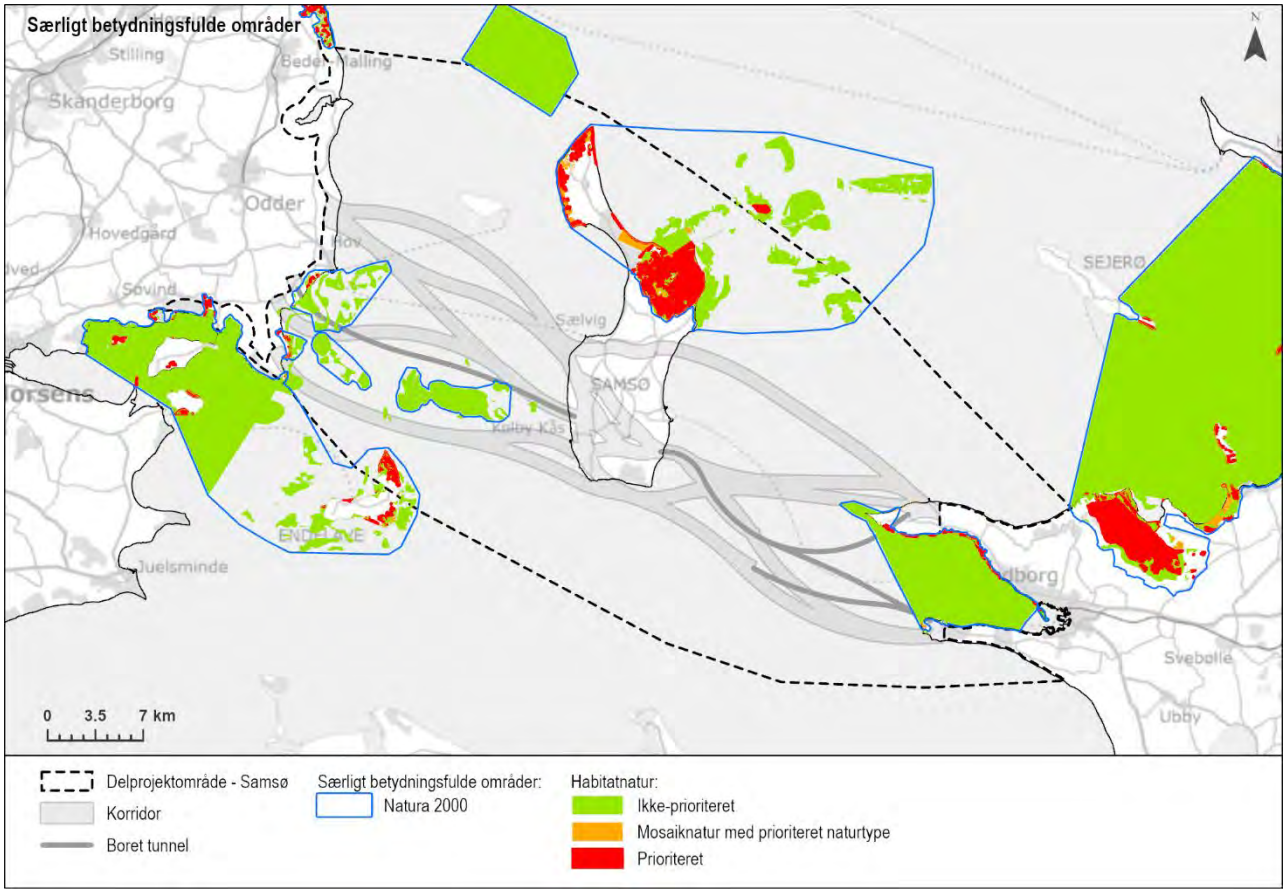
- Arealer, som indeholder prioriterede habitatnaturtyper
- Arealer, som ved en korridors placering inden for arealet, vil påvirke en betydelig andel af ikke-prioriterede habitatnaturtyper.

I forbindelse med analysen en række områder blevet identificeret som særligt betydningsfulde:
- Delområde KKØ:
    - Et af områderne omfatter det meste af Natura 2000-område N166, Røsnæs og Røsnæs Rev og det andet område omfatter Natura 2000-område N182 Nordby Bakker, Natura 2000-område N55 Stavns Fjord, Natura 2000-område N205 Munkegrunde og Natura 2000-område N198 Hatter Barn.
- Delområde KSA:

- Et område dækker hele den nordlige del af Samsø og rummer arealer, der ligger inden for Natura 2000-område N55, Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede og Natura 2000-område N58, Nordby Bakker.

- Delområde KKV:
  - Seks områder blevet identificeret som særligt betydningsfulde inden for delområdet. Fem af områderne ligger inden for Natura 2000-område N56, Horsens Fjord, havet øst for og Endelave, og ét område udgør Natura 2000-område N194, Mejl Flak.

På Figur 3-2 fremgår de områder, der i forbindelse med 1. prioriteringsfase er identificeret som *særligt betydningsfulde områder* i delprojektområde Samsø.



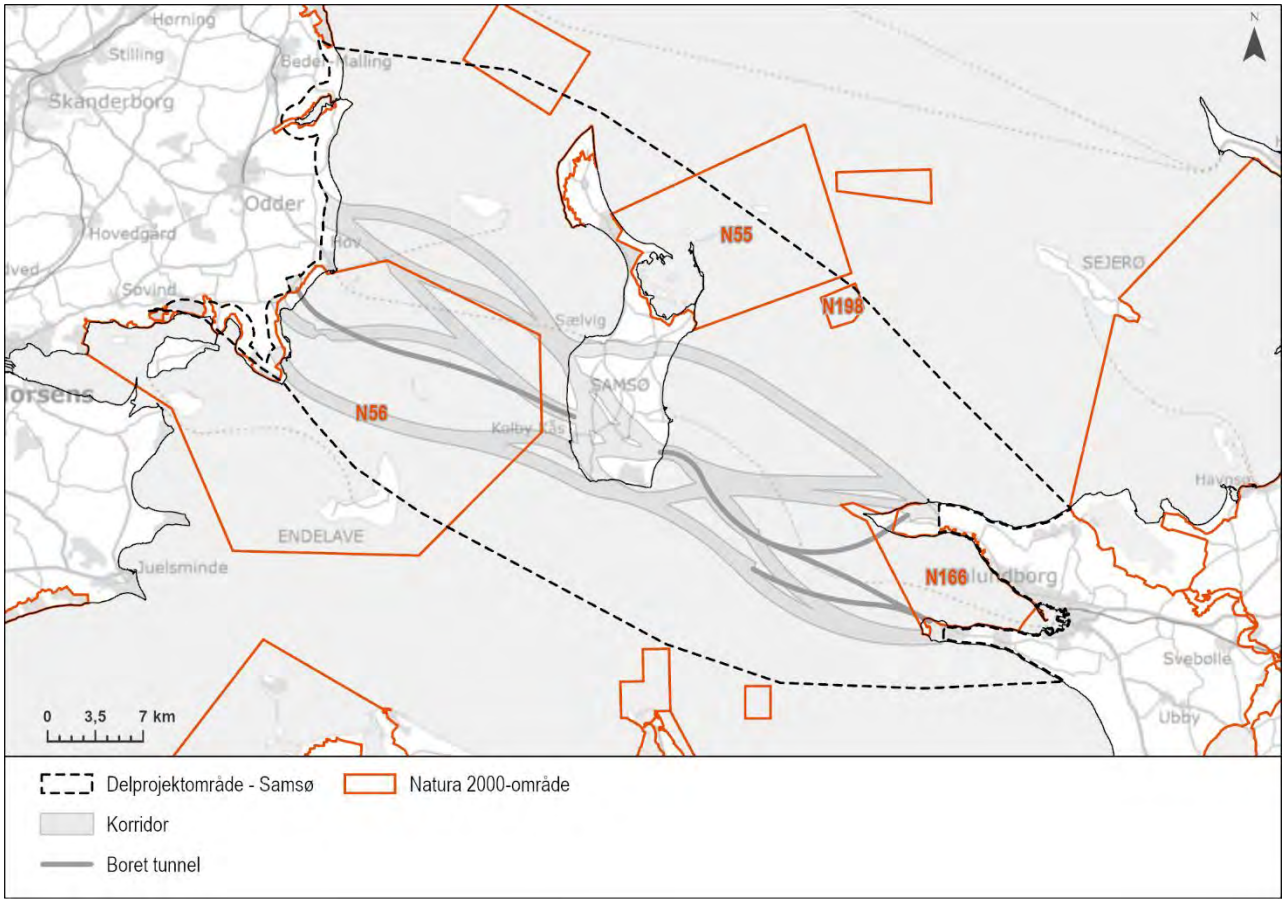
Figur 7-1 Særlige betydningsfulde områder [7]. For beskrivelse af særligt betydningsfulde områder ud over Natura 2000 henvises til afsnit 9.1, afsnit 10.1 og afsnit 11.1.

7.4 Indledende screening

Der er foretaget en vurdering af de nærmeste Natura 2000-områder i forhold til samtlige løsningsmodeller. Natura 2000-områder, hvor anlæg af en Kattegatforbindelse på nuværende stadie vurderes at kunne medføre en potentiel påvirkning af udpegningsgrundlaget, er omfattet af vurderingen. I den indledende screening af hvilke Natura 2000-områder, der skal foretages en vurdering af, er der set på den kilde til påvirkning, der vurderes at kunne medføre den største udbredelse, hvilket forventes at være sedimentspild. På Figur 7-2 ses en oversigt over Natura 2000-områder inden for og i nærheden af

projektområdet. På baggrund af de forventede påvirkningsafstande er der foretaget en vurdering af fire Natura 2000-områder, der er markeret med nummer på Figur 7-2. De fire områder omfatter:

- N166, Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord, der krydses af flere KKØ-løsningsmodeller
- N198, Hatter Barn, der ligger 12 km fra nærmeste løsningsmodel
- N55, Stavns Fjord, Samsø Øster flak og Nordby Hede, der ligger 1,9 km fra nærmeste løsningsmodel
- N56, Horsens Fjord, havet øst for og Endelave, der krydses af flere KKV-løsningsmodeller



Figur 7-2 Natura 2000-områder inden for og i nærheden af projektområdet.

7.5 Opdateret udpegningsgrundlag

I november 2019 kom Miljø- og Fødevareministeriet med forslag til ændringer til udpegningsgrundlag til habitatområder og fuglebeskyttelsesområder [108]. Udpegningsgrundlagene har været i høring og udpegningsgrundlagene er revideret i basisanalyserne for 2022 til 2027. Visse arter/habitatnaturtyper er foreslået fjernet, og visse er tilføjet, men Natura 2000-planerne er endnu ikke vedtaget for næste planperiode. I vurderingen er samtlige arter og habitatnaturtyper derfor taget i betragtning, også dem der er foreslået fjernet.

7.6 Natura 2000-område N166, Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord.

Natura 2000-området N166, Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord omfatter habitatområde H195 og har et areal på 5.774 ha, hvoraf 5.369 ha er hav og 195 ha er land. Flere af KKØ-løsningsmodellerne forløber igennem N166 (se kortbilag 3 og 4).

7.6.1 Udpegningsgrundlag

Arter og habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N166, er vist i Tabel 7-2. Arter og habitatnaturtyper, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af en Kattegatforbindelse, er markeret med fed tekst i tabellen. For øvrige arter og habitatnaturtyper er der under tabellen beskrevet, hvorfor der ikke kan være en potentiel påvirkning.

Tabel 7-2 Oversigt over udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N166, som rummer habitatområde H195. Arter og habitatnaturtyper, der er markeret med fed, vurderes potentielt at kunne blive påvirket af en eller flere løsningsmodeller.

Udpegningsgrundlag for habitatområde H195	
Marine habitatnaturtyper	
1110 Sandbanke**	1150 Lagune*/**
1160 Bugt	**1170 Rev**
Terrestriske habitatnaturtyper	
1210 Strandvold med enårige planter	**1220 Strandvold med flerårige planter**
1230 Kystklint/klippe	1330 Strandeng
3130 Søbred med småurter	3140 Kransnålalge-sø
3150 Næringsrig sø	6120 Tørt kalksandsoverdrev*
6210 Kalkoverdrev*	6230 Surt overdrev*
7220 Kildevæld*	9130 Bøg på muld
Arter	
Marsvin	**Spættet sæl**
Klokkefrø	Stor vandsalamander
Skæv vindelsnegl	
Note: * Prioriteret naturtype ** Art eller habitatnaturtype, der er tilføjet til udpegningsgrundlaget i basisanalyse 2022-2027 *** Art eller naturtype, der er foreslået fjernet fra udpegningsgrundlaget	

I basisanalysen er kortlagt levesteder for klokkefrø og stor vandsalamander på spidsen af Røsnæs udenfor korridorerne. Skæv vindelsnegl er kun fundet ved Vindekilde på sydsiden af Røsnæs. Habitatnaturtyper og arter på land, hvis yngle- og rasteområder ikke ligger inden for korridoren til en af løsningsmodellerne, behandles ikke yderligere, da de ikke påvirkes af arealinddragelse fra en Kattegatforbindelse. Habitatnaturtypen strandeng ligger inden for korridoren for visse løsningsmodeller, men linjeføringen ligger i en afstand af over 200 m, så det vurderes at være muligt at undgå arealinddragelse af habitatnaturtypen, og den behandles derfor ikke yderligere.

Bevaringsmålsætninger

Der er opstillet følgende overordnede målsætninger for Natura 2000-område N166 [109]:

- Områdets marine del skal udvikles og fastholdes som et område med god vandkvalitet og en karakteristisk flora og fauna.
- Naturtyper og arter skal på sigt opnå en gunstig bevaringsstatus.

De konkrete målsætninger for habitatnaturtyper og arter, hvor der kan være en potentiel påvirkning er:

- For habitatnaturtyper og for arters levesteder, der er vurderet til natur/skovtilstandsklasse I eller II er målsætningen, at udviklingen i deres areal og tilstand er stabil eller i fremgang.
- For habitatnaturtyper og arters levesteder, der er vurderet til natur/skovtilstandsklasse III-V er målsætningen, at udviklingen i deres natur/skovtilstand er i fremgang, således at der på sigt opnås natur/skovtilstand I-II og gunstig bevaringsstatus, hvis de naturgivne forhold giver mulighed for det.
- Det samlede areal af naturtypen/levestedet skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det. For habitatnaturtyper uden tilstandsvurderingssystem er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af habitatnaturtyperne stabiliseres eller øges.
- For arter uden tilstandsvurderingssystem og for deres levesteder er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af levestederne for de udpegede arter stabiliseres eller øges, således at der er grundlag for tilstrækkelige egnede yngle- og fourageringsområder for arterne.

7.6.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives de væsentligste karakteristika for de habitatnaturtyper og arter, der vurderes at kunne blive påvirket af løsningsmodellerne, og som er omfattet af nærværende vurdering. Naturtilstanden er beskrevet for de terrestriske habitatnaturtyper på baggrund af de vurderinger, der er foretaget i basisanalysen. For de marine habitatnaturtyper er tilstanden ikke beskrevet i basisanalysen, da der endnu ikke er udviklet en metode hertil.

Terrestriske habitatnaturtyper

Udbredelsen af de terrestriske habitatnaturtyper er vist i kortbilag 3.

Strandvold med flerårige planter (1220)

Der er kortlagt ca. 16 ha af naturtypen. Den overvejende del af habitatnaturtypen er i god naturtilstand bl.a., fordi de fleste forekomster er uden kystsikring (det gælder dog ikke forekomster på Gisseløre) samt at forekomsterne har en relativ stor arealandel uden vegetationsdække og invasive arter er fraværende på de fleste forekomster. Strandvold med flerårige planter er generelt afhængig af kystens dynamik i form af bølgepåvirkningen, som kan danne strandvolde og rullestenskyster. Især de ældre strandvolde kan få en artsrig flerårig flora med mange arter af lav og mosser, som er betinget af næringsfattige forhold og ofte er driftsbetinget. Bekæmpelse af invasive arter som rynket rose kan være nødvendig for at sikre naturtypen. Betydelige forekomster af strandvold med flerårige planter findes langs Røsnæs' sydkyst, hvor ingen af korridorerne er placeret. Kun en mindre del af strandvoldene er svagt truet af invasive arter.

Kystklint/klippe (1230) og kalkoverdrev (6210)

Kystklint/klippe og kalkoverdrev forekommer i en mosaik på nord- og sydsiden af Røsnæs. Der er kortlagt ca. 32 ha kystklint. Det reelle antal hektar er større, men i mange tilfælde er kystklinter kortlagt som overdrevstyperne kalkoverdrev eller tørt kalksandoverdrev. Cirka halvdelen af forekomsten af kystklint er kortlagt i moderat tilstand og cirka halvdelen i god naturtilstand. Den gode tilstand skyldes især, at forekomsterne er uden kystsikring, uden direkte gødningspåvirkning fra landbrug samt, at de har en forholdsvis stor artsdiversitet. Kystklint/klippe er kortlagt med moderat tilstand på Røsnæs' nordside. Der er kortlagt 54 ha kalkoverdrev. Kalkoverdrev findes primært på Røsnæs' sydskrænter,

hvor ingen af korridorerne er placeret og er overvejende i god naturtilstand. På Røsnæs' nordside er kortlagt kalkoverdrev i mosaik med kystklint/klippe. Kalkoverdrevet udgør ca. 20 % og er i ringe tilstand [110].

Marine habitatnaturtyper

De marine habitatnaturtyper vist i kortbilag 4.

Bugt (1160)

Hovedparten af Natura 2000-områdets marine del er kortlagt som habitatnaturtypen bugter og vige med 4.339 ha. I NOVANA-programmet er ålegræs undersøgt i Kalundborg Fjord senest i 2017, hvor ålegræsset havde en sammenhængende dækning ud til 6,1 m dybde. De seneste NOVANA-undersøgelser af alger er foretaget i 2018. Her blev der undersøgt to områder midt i fjorden ved den sydlige og nordlige kyst. Algerne vokser på store sten på op til 1,5 m størrelse, og de ligger på alle dybder helt ud til 10 m. I 2018 var der totalt algedække på alle de egnede sten. Der blev fundet 34 arter, som næsten er på højde med det antal arter, der blev fundet samme år på Røsnæs Rev. Der er fundet arter som rødalgen ormetang, brunalgen søkartoffel og grønalgen krølhårstang samt den invasive rødalge dusktang. Blødbundsfaunaen er undersøgt regelmæssigt i et område, der ligger midt i fjorden på 13-17 m vand. I 2018 blev der fundet 20 forskellige arter, hvoraf de mest hyppige arter var forskellige havbørsteorme, dyndsnegl, almindelig hjertemusling og sandmusling. Bunddyrssamfundet er domineret af mindre følsomme arter.

Rev (1170)

Områdets stenrev ligger langs kysterne særligt ud mod fjordens udmunding på vanddybder mellem 0-6 m og udgør et areal på 620 ha. Stenrevene består af 25-40 % større sten. Kortlægningen af stenrevet på Røsnæs Rev afgrænses af habitatområdet på 6 m dybde, men stendækningen fortsætter reelt ud til 14 m dybde. Inden for habitatområdet (ud til 6 m dybde) er der ved seneste NOVANA-undersøgelse fundet 20 forskellige arter af grønne, røde og brune makroalger. Makroalgerne dækkede 80-100 % af stenene ved sidste NOVANA-kortlægning. På de laveste dybder var revet domineret af almindelig klotang, fin ledtang og pisketang. På lidt større dybder fandtes almindelig klotang, bugtet og blodrød ribbeblad, violet ledtang, bred kilerødblad og fliget rødblad, sukkertang, men også fedtmøg i større mængder. Der er igennem tiden registreret rødalgearter som søl, tandtang, kødblad og koralalge på Røsnæs rev. Registreringen af hårdbundsfaunaen tilbage i 2012 viste større forekomster af rur og blåmuslinger, men også søstjerner, krabber, snegle og fiskene tangspræl, sandkutling og havkarusse.

De biogene rev i området ligger på sandbund eller stenet bund og udgør et areal på 14 ha. Det består af blåmuslinger, som på kortlægningstidspunktet dækkede mellem 20-70 % af bunden. Visse af muslingerne var bevokset med buskformede rødalger. Den øvrige fauna bestod af søstjerner og kutlinger. Der er ikke foretaget NOVANA-undersøgelser af de biogene rev siden 2012. Ifølge basisanalysen er det i dag, generelt svært at finde større forekomster af blåmuslinger i området.

Sandbanke (1110)

Sandbankerne udgør et areal på 333 ha og består af sandbund med få spredte småsten. Der er registreret spredte ålegræsbede på sandbunden. Blåmuslinger var den dominerende epifauna, og der er endvidere konstateret sandormehobe på sandbunden samt konksnegle, søstjerner og kutlinger. På enkelte af småstenene voksede bl.a. rødalger og klørtang.

Marine arter

I N166 er der to arter af marine pattedyr på udpegningsgrundlaget: spættet sæl og marsvin.

Spættet sæl

Spættet sæl er den mest almindelige sælart i Danmark. Den forekommer især i de kystnære farvande, hvor der er rigelig føde, og hvor der findes uforstyrrede yngle-/hvilepladser på sandbanker, rev, holme og øer. Den danske bestand af spættet sæl har haft en bestandsfremgang fra ca. 2.000 dyr i 1976 til ca. 13.000 dyr i 2018.

Spættet sæl er opdelt i de fire forvaltningsområder/populationer: Vadehavet, Kattegat, den vestlige Østersø og Limfjorden. Den gennemsnitlige årlige vækstrate for de fem områder har over de sidste fem år været på henholdsvis -3 %, -2 %, 5 %, -8 % og -1 %. Vækstraterne er hovedsageligt negative, hvilket tyder på, at spættet sæl i Danmark nærmer sig den økologiske bæreevne i de enkelte områder. Det er vurderet, at spættet sæl har gunstig bevaringsstatus i Danmark.

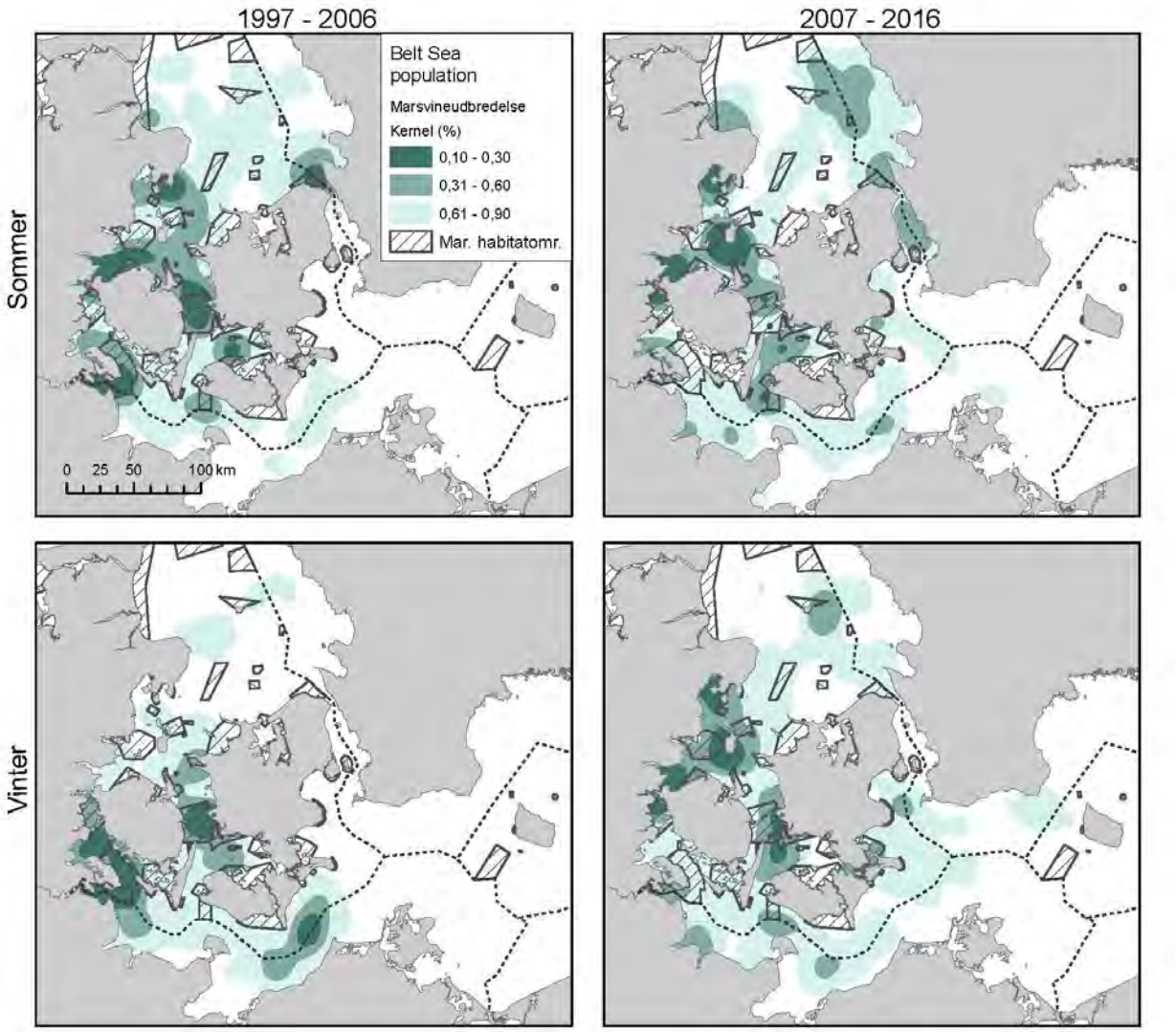
Spættet sæl ses ofte i havområdet omkring Røsnæs, men der findes ikke optællinger af spættet sæl her. Der er ingen oplagte landgangspladser ved Røsnæs, og der er således ingen sælkolonier i N166.

Marsvin

Marsvin er den eneste hvalart, der opholder sig i det sydlige Kattegat, og som yngler i dansk farvand. Der findes tre bestande af marsvin i Danmark. Marsvin i N166 tilhører Bælthavspopulationen [111], og er den eneste population, der potentielt berøres af en Kattegatforbindelse. Bestanden er estimeret til lidt over 40.000 marsvin og vurderes at være uændret for 2012-2016, som er den periode, hvor de eksisterende målinger kan sammenlignes. Natura 2000-området har en uændret stor betydning for Bælthavspopulationen af marsvin hele året, vurderet på basis af satellitsender og NOVANA data for perioderne 1997-2006 og 2007-2016.

På baggrund af fly- og skibsundersøgelser (SCANS[16] III) estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/km^2 [112]. På Figur 7-3 kan ses, hvor marsvin i de indre danske farvande oftest opholder sig. Undersøgelserne er baseret på satellitmærkede marsvin i perioden 1997 til 2016 [111]. Det ses af Figur 7-3, at en relativ stor del af de mærkede marsvin er fundet i N166. Der kendes ikke til specifikke yngle- eller rasteområder for marsvin i danske farvande, men kalve er observeret i hele deres udbredelsesområde, og områder med høj tæthed af marsvin kan derfor betragtes som vigtige yngleområder [113].

[16] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea



Figur 7-3 Udbredelse af de satellitmærkede marsvin i Bælthavsforvaltningsområdet analyseret som Kernel-tætheder (jo mørkere farve desto højere tæthed) fordelt på 10-års periode hen over to sæsoner (Sommer: Apr.-sept., vinter: Okt.-mar.). Kernel-kategorierne er defineret som høj (indeholder 30 % af alle positioner fra marsvin på mindst muligt areal), middel (31-60 %) og lav (61-90 %). Antallet af marsvin og positioner per analyse: 1997-2006, sommer: 39 dyr/1958 pos., 1997-2006, vinter: 18 dyr/765 pos., 2007-2016, sommer: 43 dyr/1540 pos., 2007-2016, vinter: 33 dyr/1076 pos. [111].

7.6.3 Vurdering af påvirkning

På baggrund af de forventede potentielle påvirkninger fra de foreslåede løsningsmodeller er der foretaget en vurdering af, hvilke af de behandlede kilder til påvirkning, der kan forekomme i Natura 2000-område N166. Yderligere er der foretaget en vurdering af, hvilke af løsningsmodellerne, der potentielt set kan medføre påvirkninger, baseret på det eksisterende vidensgrundlag. I nærværende rapport er der anvendt det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020 [15]. Eventuelle efterfølgende projekttilpasninger er ikke indarbejdet. Det tekniske projekt er beskrevet i detaljer i [16]. Typiske påvirkninger fra anlægsprojekter er beskrevet i kapitel 6. På baggrund af afstanden til KSA-løsningsmodellerne og KKV-løsningsmodellerne vurderes det, at det udelukkende er KKØ-

løsningsmodeller, der kan medføre påvirkning af Natura 2000-område N166. I Tabel 7-3 er vist en oversigt over de kilder til påvirkninger, der er vurderet relevante for KKØ-løsningsmodellerne. De øvrige løsningsmodeller vurderes ikke yderligere for Natura 2000-område N166.

Tabel 7-3 Oversigt over løsningsmodeller, hvor anlæg af en Kattegatforbindelse vurderes at kunne medføre en potentiel påvirkning af udpegningsgrundlaget, samt hvilke kilder til påvirkninger, der vurderes at være relevante ift. udpegningsgrundlaget for N166.

Løsningsmodel	Areal-inddragelse	Sedimentspild	Undervandsstøj	Fysisk forstyrrelse
KKØ 1.1 (hængebro)	-	X	X	-
KKØ 2.1 (hængebro)	X	X	X	-
KKØ 2.1 (sænketunnel)	X	X	X	-
KKØ 2.2 (hængebro)	-	X	X	-
KKØ 2.3 (hængebro)	X	X	X	-
KKØ 2.4 (hængebro)	-	X	X	-
KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro)	-	-	-	-
KKØ 3.1 (skråstagsbro)	-	X	X	-
KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)	-	X	X	-
KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)	-	-	-	-
KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)	-	X	X	-
KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro)	-	-	-	-
KKØ 4.1 (boret tunnel)	-	-	-	-
KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro)	-	-	-	-
KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)	-	X	X	-

Note: Fysisk forstyrrelse behandles ikke yderligere, da der ikke er kolonier for spættet sæl i N166. Fysisk forstyrrelse vurderes ikke for marsvin, da de ikke forstyrres af broer og tunneler i drift, som beskrevet i afsnit 6.2.1.

Løsningsmodeller med boret tunnel på Sjælland vil ikke genere sedimentspild i N166, da boringer sker på land, og da afstanden fra N166 til anlægsaktiviteter ved Samsø med lavbro er for lang til, at der kan ske sedimentspredning til N166. Der etableres en kunstig ø mellem Sjælland og Samsø for de fem løsningsmodeller, der har en boret tunnelløsning på Sjælland. Da der ikke genereres undervandsstøj fra etablering af den borede tunnel, er den nærmeste støjende aktivitet etablering af selve øen. Den nærmeste afstand fra en kunstig ø til H195 er 6,6 km. Undervandsstøjen kan dermed ikke påvirke arter i N166. Løsningsmodeller med borede tunneler på Sjælland behandles derfor ikke yderligere.

Broer kan potentielt udgøre barrierer for migrerende dyrearter og for spredning mellem populationer. Som beskrevet i afsnit 6.2.1 er marine pattedyr ikke følsomme overfor tilstedeværelsen af broer. Barriereeffekter fra strukturer er derfor ikke behandlet yderligere.

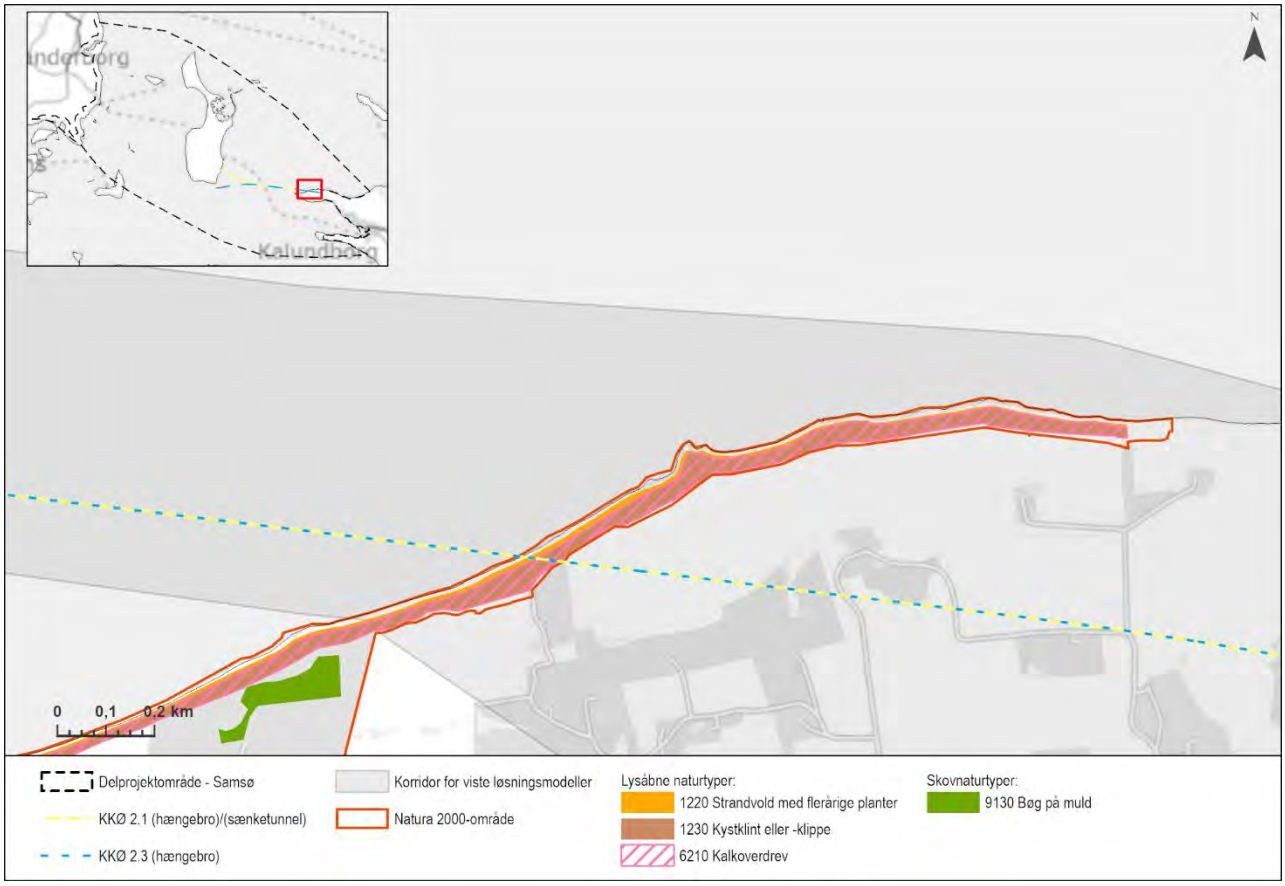
Terrestriske habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for H195

De tre løsningsmodeller KKØ 2.1 (hængebro), KKØ 2.1 (sænketunnel) og KKØ (2.3 hængebro) krydser kystskrænten på nordsiden af Røsnæs og hermed kan arealinddragelse potentielt påvirke tre terrestriske habitatnaturtyper; strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe og kalkoverdrev. De tre løsningsmodeller behandles derfor i det efterfølgende.

For yderligere to løsningsmodeller (KKØ 1.1 (hængebro) og 2.2 (hængebro)) forekommer habitatnaturtyperne inden for korridoren, men linjeføringen ligger i en afstand af 120 m, så det vurderes at være muligt at undgå arealinddragelse af habitatnaturtyper for de to løsningsmodeller og de behandles ikke yderligere. For de øvrige løsningsmodeller forekommer der ikke terrestriske habitatnaturtyper inden for korridoren, og de behandles ikke yderligere.

Strandvold med flerårige planter (1220)

De tre løsningsmodeller KKØ 2.1 (hængebro), KKØ 2.1 (sænketunnel) og KKØ (2.3 hængebro) krydser den nordlige kystskrænt på Røsnæs. Langs kysten er der kortlagt en smal bræmme med strandvold (1220), der krydses over en ca. 20 m lang strækning, se Figur 7-4.



Figur 7-4 Krydsning af den nordlige kystskrænt på Røsnæs, samt løsningsmodeller KKØ 2.1 (hængebro), KKØ 2.1 (sænketunnel) og KKØ 2.3 (hængebro) samt korridoren.

Arealinddragelsen vurderes at kunne medføre en fragmentering af den kystnære strandvold, hvis der sker en arealinddragelse. Det er forudsat, at der for KKØ 2.1 (hængebro) og 2.3 (hængebro) ikke skal placeres bropiller på strandvolden, da afstanden er 100 m. Det skal i en senere fase vurderes om blivende anlæg medfører en skyggeeffekt med væsentlig påvirkning af en del af strandvolden. For KKØ 2.1 (sænketunnel) vil der forekomme en midlertidig arealinddragelse til sænketunnelen på omtrent 0,3 ha, hvilket svarer til ca. 1,7 % af de 16 ha, der er kortlagt i N166. Påvirkningen vil være langvarig, da

retablering af strandvoldens flerårige vegetation bl.a. kan bestå af mosser og laver, der vokser langsomt.

På det nuværende grundlag og viden om de varige påvirkninger, der vil være fra arealinddragelsen, vurderes det, at en væsentlig påvirkning af strandvold med flerårige planter ikke kan afvises for KKØ 2.1 (sænketunnel). For hængebro-løsningerne KKØ 2.1 og 2.3 forudsættes det, at en arealinddragelse kan undgås, og en væsentlig påvirkning kan hermed afvises. Alle tre løsningsmodeller kan justeres i linjeføring mod nordøst, så strandvolden ikke krydses, da strandvold ikke er kortlagt yderst i korridorerne. Derudover kan en konkret kortlægning af habitatnaturtypen verificere udbredelsen. Forudsat at linjeføringen justeres uden for arealer kortlagt med habitatnaturtypen strandvold, kan en væsentlig påvirkning afvises for både sænketunnelløsningen og hængebroer på KKØ 2.1. og KKØ 2.3.

Kystklint/klippe (1230) og kalkoverdrev (6210)

De tre løsningsmodeller KKØ 2.1 (hængebro), KKØ 2.1 (sænketunnel) og KKØ 2.3 (hængebro) krydser den nordlige kystskrænt på Røsnæs. Langs kysten er kortlagt en smal bræmme med en mosaik af kystklint/klippe (1230) og kalkoverdrev (6210), der krydses over en ca. 20 m lang strækning, se Figur 7-4.

Arealinddragelsen vurderes at kunne medføre en fragmentering af habitatnaturtyperne på skrænten. Det er forudsat, at der for KKØ 2.1 (hængebro) og 2.3 (hængebro) ikke skal placeres en bropille inden for habitatnaturtyperne. For KKØ 2.1 (sænketunnel) vil der forekomme en midlertidig arealinddragelse til sænketunnelen på omtrent 0,7 ha, hvilket svarer til ca. 1 % af de 54 ha med prioriteret habitatnaturtype kalkoverdrev og ca. 2 % af de 32 ha kystklint, der er kortlagt i N166. Påvirkningen vil være langvarig, da retablering af kalkoverdrevets flerårige vegetation bl.a. kan bestå af mosser og laver, der vokser langsomt.

På det nuværende grundlag og viden om de varige påvirkninger, der vil være fra arealinddragelsen, vurderes det, at en væsentlig påvirkning af kystklint/klippe og kalkoverdrev ikke kan afvises for KKØ 2.1 (sænketunnel). For hænge-broløsningerne KKØ 2.1 og KKØ 2.3 forudsættes det, at en arealinddragelse kan undgås og en væsentlig påvirkning kan hermed afvises. I alle tre løsningsmodeller kan der justeres i linjeføring mod nordøst, så kystklint/klippe og kalkoverdrev ikke krydses, da habitatnaturtyperne ikke er kortlagt yderst i korridorerne. Derudover kan en konkret kortlægning af habitatnaturtyperne verificere udbredelsen, især af den prioriterede type kalkoverdrev, så den undgås. Forudsat, at linjeføringen justeres udenfor de kortlagte habitatnaturtyper, kan en væsentlig påvirkning afvises for sænketunnelløsningen og hængebroer for KKØ 2.1 og KKØ 2.3.

Marine habitatnaturtyper

Ingen af de valgte løsningsmodeller medfører arealinddragelse af udpegede marine habitatnaturtyper. Sedimentspild vurderes derfor at være den eneste potentielle kilde til påvirkning af de marine habitatnaturtyper.

Habitatnaturtypernes struktur er ikke direkte sårbare overfor sedimentspild, men den bundflora og -fauna, der er tilknyttet habitatnaturtyperne kan være sårbare, og en påvirkning fra et sedimentspild kan således potentielt forværre naturtypens tilstand og bevaringsstatus. For at vurdere påvirkningerne er de mest følsomme nøglearter taget i betragtning. For sandbanker omfatter dette ålegræs, og på stenrev og biogene rev omfatter det makroalger og fastsiddende filtratorer, som fx blåmusling og hestemusling.

Nøglearterne er ikke i sig selv på udpegningsgrundlaget, men styrende for om gunstig bevaringsstatus kan sikres for habitatnaturtyperne.

Som beskrevet i afsnit 6.2.1 er ålegræs sårbart overfor nedsat lysintensitet. En reduktion af lyset, der svarer til 20 % af overfladelyset, vil i vækstsæsonen medføre biomassereduktioner for skud og blade. I vurderingen er det forudsat, at en reduktion til 20 % af overfladelyset i mere end 14 dage kan betragtes som en væsentlig påvirkning. I forhold til sedimentation vurderes aflejringstykkelser på over 2-4 cm at kunne medføre en væsentlig påvirkning.

På stenrev og biogene rev med blåmusling og hestemusling vurderes sårbarheden overfor suspenderet sediment at være lav og en forhøjelse på 10 mg/l medfører kun ubetydeligt påvirkning af revenes fauna. Både blåmusling og hestemusling er dog følsomme overfor sedimentation, og her er aflejringer over 2 cm i hele anlægsperioden vurderet at kunne medføre en væsentlig virkning. Bundfaunaens følsomhed overfor sedimentspild er nærmere beskrevet i afsnit 6.2.1.

Makroalger vurderes generelt at være mindre sårbare end ålegræs overfor sedimentspild, da brun- og rødalger er tilpasset forhold med lav lysintensitet, og da algerne formerer sig med sporer, har de en kortere retableringstid. Aflejring af 1 cm sediment i varigheder over 10 dage medfører en lille påvirkning, idet det ikke medfører fysisk stress af den stående algebiomasse, men kan forhindre ny rekruttering ved længere tids påvirkning [114]. Aflejringer på 1-5 cm kan forekomme naturligt på lavt vand, men sjældent på dybt vand [114]. Aflejringstykkelser på 1-5 cm kan medføre fysisk stress for mindre algearter og forhindre rekruttering [114]. Som beskrevet for muslinger er aflejringer på over 2 cm i hele anlægsperioden vurderet at kunne medføre en væsentlig påvirkning af makroalger. I en senere fase af projektet skal der foretages en mere konkret vurdering af påvirkninger af de algearter, der forekommer i N166.

Bugt (1160)

Der er foretaget en modellering af udvalgte KKØ-løsningsmodeller, der indikerer, at sænketunnelløsninger er det eneste, der medfører sedimentspild, hvor udbredelsen overlapper med habitatnaturtypen bugt, se kortbilag 17 - 20. Ved etablering af broløsninger på Sjællandssiden, som modelleret for KKØ 2.1 (hængebro) indikerer modellen, at der kan forekomme koncentrationer af suspenderet sediment på 5 og 10 mg/l i op til 7 dage udenfor korridoren nær kysten, se kortbilag 17. Forudsættes det, at KKØ 2.2 (hængebro) og KKØ 3.1 (skråstagsbro) har et lignede sedimentspild, kan der være mindre arealer, hvor koncentrationen når 5 og 10 mg/l i op til 7 dage. Dette vurderes ikke at påvirke flora og fauna tilknyttet habitatnaturtypen bugt. Løsningsmodeller med bro på Sjællandssiden vurderes ikke at påvirke habitatnaturtypen bugt. Nedenfor vurderes løsningsmodeller med sænketunnel på Sjællandssiden.

<u>KKØ 2.1 (sænketunnel)</u>

Løsningsmodellen medfører det største sedimentspild ift. udbredelse og varighed af de KKØ-løsningsmodeller, der er modelleret. Modelleringsresultaterne indikerer, at varigheden af sedimentspildet for KKØ 2.1 som hovedregel er under 7 dage for en koncentration på 5 og 10 mg/l, og at sedimentation er under 0,5 cm inden for områder kortlagt som bugt i N166, se kortbilag 18. Yderst i Kalundborg Fjord kan varigheden af en koncentration på 5 mg/l være op til 21 dage. En suspenderet sedimentkoncentration på op til 10 mg/l overskrides kun i op til 14 dage. Højere koncentrationer og større sedimentation forventes fortrinsvist at forekomme inden for korridoren, og dermed udenfor

arealer kortlagt som bugt. Sedimentspildet vurderes at have kortvarige og ubetydelige påvirkninger af flora og fauna tilknyttet habitatnaturtypen bugt. En væsentlig påvirkning kan derfor afvises.

KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)

Modelleringsresultaterne indikerer, at varigheden af sedimentspildet for KKØ 3.3 er under 7 dage for en koncentration på både 5 og 10 mg/l, og at sedimentation er under 0,5 cm inden for områder kortlagt som bugt i N166, se kortbilag 19. Højere koncentrationer og større sedimentation forventes fortrinsvist at forekomme inden for korridoren og dermed udenfor N166. Sedimentspildet vurderes at have kortvarige og ubetydelige påvirkninger af flora og fauna tilknyttet habitatnaturtypen bugt. En væsentlig påvirkning kan derfor afvises.

KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)

Modelleringsresultaterne indikerer, at varigheden af sedimentspildet for KKØ 4.3 er under 7 dage for en koncentration på både 5 og 10 mg/l, og at sedimentation er under 0,5 cm inden for områder kortlagt som bugt i N166, se kortbilag 20. Højere koncentrationer og større sedimentation forventes fortrinsvist at forekomme inden for korridoren og dermed udenfor N166. Sedimentspildet vurderes at have kortvarige og ubetydelige påvirkninger af flora og fauna tilknyttet habitatnaturtypen bugt. En væsentlig påvirkning kan derfor afvises.

Rev (1170)

Modelleringsresultaterne indikerer, at varigheden af sedimentspildet for KKØ 2.1 (hængebro) som hovedregel er under 7 dage for en koncentration på 5 og 10 mg/l, og at sedimentation er under 0,5 cm inden for en afstand af 1 km, se kortbilag 17. For de tre løsningsmodeller; KKØ 1.1 (hængebro), KKØ 2.2 (hængebro) og KKØ 2.4 (hængebro) er minimumafstanden fra N166 til nærmeste linjeføring 1,4 km og på baggrund af det modellerede sedimentspild vurderes stenrev i N166 ikke at kunne blive påvirket. Nedenfor er foretaget en vurdering af de løsningsmodeller, hvor en broløsning potentielt kan medføre en påvirkning af stenrev, samt af de tre løsningsmodeller, der anlægges som sænketunnel på Sjællandssiden.

KKØ 2.1 (hængebro), KKØ 2.2 (hængebro) og KKØ 3.1 (skråstagsbro)

Ved etablering af broløsninger på Sjællandssiden, som modelleret for KKØ 2.1 (hængebro) indikerer modellen, at der kan forekomme koncentrationer af suspenderet sediment på op til 10 mg/l i op til 7 dage udenfor korridoren nær kysten, se kortbilag 17. Lige omkring spidsen af Røsnæs, der er kortlagt som rev, kan der i et mindre område forekomme 10 mg/l i op til 21 dage, som følge af re-suspension. Der sker ikke sedimentation på over 0,5 cm på stenrevet. Det vurderes, at påvirkningen er ubetydelig for stenrevets flora og fauna. Forudsættes det, at KKØ 2.2 (hængebro) og KKØ 3.1 (skråstagsbro) har et lignede sedimentspild, kan der være mindre arealer, hvor koncentrationen når 5 og 10 mg/l i op til 7 dage. Det vurderes, at påvirkningen er kortvarig og ubetydelig for stenrevets flora og fauna. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning afvises for alle tre løsningsmodeller.

KKØ 2.1 (sænketunnel)

Løsningsmodellen medfører det største sedimentspild ift. udbredelse og varighed af de KKØ-løsningsmodeller, der er modelleret. Modelleringsresultaterne indikerer, at varigheden af sedimentspildet for KKØ 2.1 af en koncentration på 5 og 10 mg/l er mere end 21 dage i et område omkring spidsen af Røsnæs kortlagt som stenrev, se kortbilag 18. Sedimentation medfører aflejringstykkelser på op til 8 cm

inden for området kortlagt som rev i N166. Sedimentspildet vurderes at kunne have betydelig negativ påvirkning af revets flora og fauna. En væsentlig påvirkning kan derfor ikke afvises. Påvirkninger fra suspenderet sediment og sedimentation kan reduceres ved at projekttilpasning ved at flytte linjeføringen længere mod nord inden for korridoren, hvorved varighederne mindskes og aflejringen på revet mindskes. Der kan desuden anvendes metoder, der kan reducere spildet fra gravearbejdet, fx minimering af overløb eller gravemetoder med mindre spild, se afsnit 6.2. For at verificere om projekttilpasning kan reducere en evt. påvirkning, er der foretaget en supplerende modellering af udgravning til løsningsmodel KKØ 2.1 (sænketunnel), hvor løsningsmodellen er flyttet helt nord i korridoren, og spildet er reduceret til 2 %, se kortbilag 28. Denne modellering indikerer kortere varigheder af suspenderet sediment, og sedimentation under 0,5 cm på revet. Modelresultaterne indikerer dermed, at projekttilpasninger kan reducere en påvirkning. Med implementering af forudsætningerne, hvor linjeføringen flyttes nordligst i korridoren, og spildet reduceres til maksimalt 2 %, kan en væsentlig påvirkning afvises. Alternativt kan linjeføringen flyttes ud af korridoren mod nord, hvor sedimentspildet reduceres yderligere, se kortbilag 29 for KKØ 2.6 (sænketunnel). Forslag om nye løsningsmodeller, indgår ikke i de generelle vurderinger i denne fase af en Kattegatforbindelse, men sedimentmodelleringen af KKØ 2.6 (sænketunnel) viser, at en flytning af løsningsmodellen til for KKØ 2.6. anvendte placering endog uden samtidig reduktion af spildprocenten også vil reducere påvirkningen i et sådant omfang, at en væsentlig påvirkning af revet fra sedimentspild kan afvises. I en senere fase skal revstrukturer og fauna tilknyttet revet samt følsomheden kortlægges nærmere. En mere detaljeret grundlag for spildmodellen, vil også kunne kvalificere den månedlige spildrate og aflejring, så vurderingen kan forfines ift. følsomheden af revets fauna.

KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)

Modelleringsresultaterne viser, at varigheden af sedimentspildet for KKØ 3.3 er under 7 dage for en koncentration på både 5 og 10 mg/l, og at sedimentation er under 1 cm inden for områder kortlagt som rev i N166, se kortbilag 19. Højere koncentrationer og større sedimentation forventes fortrinsvist at forekomme inden for korridoren og dermed udenfor N166. Sedimentspildet vurderes at have kortvarige og ubetydelige påvirkninger af flora og fauna tilknyttet habitatnaturtypen rev. En væsentlig påvirkning kan derfor afvises.

KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)

Modelleringsresultaterne viser, at varigheden af sedimentspildet for KKØ 4.3 er under 7 dage for en koncentration på både 5 og 10 mg/l, og at sedimentation er under 1 cm inden for områder kortlagt som rev i N166, se kortbilag 19. Højere koncentrationer og større sedimentation forventes fortrinsvist at forekomme inden for korridoren og dermed udenfor N166. Sedimentspildet vurderes at have kortvarige og ubetydelige påvirkninger af flora og fauna tilknyttet habitatnaturtypen rev. En væsentlig påvirkning kan derfor afvises.

Sandbanke (1110)

Der er foretaget en modellering af udvalgte KKØ-løsningsmodeller, der indikerer, at sænketunnelløsninger er det eneste, der medfører sedimentspild, hvor udbredelsen overlapper med habitatnaturtypen sandbanke, se kortbilag 17 - 20. Afstanden til de nærmeste sandbanker er større end for habitatnaturtypen bugt og varigheder og udbredelse af sedimentspildet er dermed mindre. Løsningsmodeller med bro på Sjællandssiden vurderes ikke at påvirke habitatnaturtypen sandbanke. Som beskrevet i vurderingen af sænketunnelløsningerne, KKØ 2.1, KKØ 3.3 og KKØ 4.3, i vurdering af bugt, så er påvirkningerne kortvarige (op til 7 dages overskridelse af både 5 mg/l og 10 mg/l) og

sedimentationen under 0,5 cm. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtypen sandbanke afvises for samtlige løsningsmodeller.

Marine arter

Havpattedyr, dvs. marsvin og sæler, kan potentielt set blive påvirket af undervandsstøj, som beskrevet i afsnit 6.2.1. I vurderingen af påvirkninger fra undervandsstøj er der foretaget modellering af de mest støjende aktiviteter, herunder nedvibrering af spuns, gravearbejde og placering af sten, se afsnit 5.3.3. For nedvibreringer af spuns er der inkluderet støjdæmpningstiltag i form af dobbelt boblegardiner. I vurderingen er der lagt fokus på den zone, hvor der kan forekomme adfærdsændringer hos marsvin, se afsnit 6.2.1. Sælerne vurderes at være mindre følsomme, da de har højere høretærskler og påvirkningsafstande vurderes derfor at være kortere, se afsnit 6.2.1. Baseret på den udførte modellering konkluderes det, at:

- Adfærdsændring ved nedvibrering af spuns kystnært i forbindelse med overgangen mellem cut & cover for sænketunneller og anlægget på havet ligger i størrelsesorden 200-800 m.
- Adfærdsændring ved gravearbejder alt efter dybde og løsningsmodel ligger i størrelsesorden 800-1.300 m.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case en fortrængning, idet det forventes, at marsvin og sæler vil undvige støjen. Støjniveauerne er ikke høje nok til at forårsage permanent eller midlertidig skade på marsvin og sæler hørelse, se afsnit 6.2.1. Med baggrund i forsigtighedsprincippet antages, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden. Varigheden af påvirkningen afhænger af anlægsaktiviteten. Påvirkningen forekommer ved etablering af ilandføringer på Røsnæs og Asnæs. Støjende aktiviteter i større afstand end omtrent 1.300 m vurderes at have ubetydelige eller ingen virkning i N166. Støjende aktiviteter, ved fx etablering af kunstige øer eller ilandføring på Samsø, foregår i for stor afstand til, at det vurderes at kunne påvirke marine pattedyr i N166. Det vurderes derfor, at den samlede påvirkning ikke vil være større, hvis en ilandføring på Samsø udføres samtidig med ilandføringen på Sjællandssiden.

Spættet sæl

I N166 forekommer ingen sælkolonier eller oplagte landgangspladser, og der vil derfor ikke være en påvirkning af yngle- og rasteområder. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder, men der er tale om relativt små områder og påvirkningen er kortvarig (få måneder) og midlertidig. På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning at kunne afvises for samtlige løsningsmodeller.

Marsvin

<u>KKØ 1.1 (hængebro), KKØ 2.2 (hængebro) og KKØ 2.4 (hængebro)</u>

For de tre løsningsmodeller er minimumsafstanden fra N166 til nærmeste linjeføring 1,4 km. Undervandsstøjen vil derfor ikke have et niveau, hvor der kan forekomme en påvirkning i N166. En væsentlig påvirkning kan afvises.

KKØ 2.1 (hængebro), KKØ 2.1 (sænketunnel) og KKØ 2.3 (hængebro)

Alle tre løsningsmodeller tangerer N166 i 100 m afstand fra det nordlige hjørne af Natura 2000-områdets afgrænsning. Undervandsstøjen (inkl. implementering af afværge ved nedvibrering af spuns) kan potentielt fortrænge enkelte marsvin i N166. Påvirkningen vurderes at være kortvarig (< 1 år), da afstanden til Natura 2000-området øges i både vestlig og østlig retning. De fortrængte dyr vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere og evt. yngle uden et væsentligt energitab, og det vurderes derfor, at påvirkningen ikke er væsentlig. Erfaringer fra havmølleparker viser, at marsvin vender tilbage til et område få dage efter en forstyrrelse, og dyrene forventes dermed hurtig at vende tilbage efter, at aktiviteterne er afsluttet, se også afsnit 6.2.1. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning afvises.

KKØ 3.1 (skråstagsbro), KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro) og KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)

Alle tre løsningsmodeller ligger syd for N166 i minimum 750 m afstand fra Natura 2000-områdets marine afgrænsning. Undervandsstøjen (inkl. implementering af afværge ved nedvibrering af spuns) kan potentielt fortrænge enkelte marsvin i H195. Påvirkningen vurderes at være kortvarig (< 1 år). De fortrængte dyr vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere og evt. yngle uden et væsentligt energitab, og det vurderes derfor, at påvirkningen ikke vil være væsentlig. Erfaringer fra havmølleparker viser, at marsvin vender tilbage til et område få dage efter en forstyrrelse, og dyrene forventes dermed hurtig at vende tilbage efter, at aktiviteterne er afsluttet, se også afsnit 6.2.1. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning afvises.

KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)

Løsningsmodellen ligger syd for N166 i minimum 750 m afstand fra Natura 2000-områdets marine afgrænsning. Undervandsstøjen (inkl. implementering af afværge ved nedvibrering af spuns) kan potentielt fortrænge enkelte marsvin i N166. Påvirkningen vurderes at være kortvarig (< 1 år). De fortrængte dyr vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere og evt. yngle uden et væsentligt energitab. Det vurderes derfor, at påvirkningen ikke vil være væsentlig. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning afvises.

7.6.4 Sammenfatning

Ved Natura 2000-vurderingen er der foretaget en vurdering af potentielle påvirkninger som følge af arealinddragelse, undervandsstøj (inkl. implementering af afværge ved nedvibrering af spuns) og sedimentspild (suspenderet sediment og sedimentation).

Der er taget udgangspunkt i de primære kilder til påvirkninger, som det med en vis sikkerhed er muligt at vurdere påvirkningen af på baggrund af det vidensgrundlag, der foreligger på nuværende tidspunkt. (inkl. implementering af afværge ved nedvibrering af spuns) Sammenfattende er det vurderet, at det kun er KKØ-løsningsmodellerne, der kan medføre en potentiel påvirkning af Natura 2000-område N166. Øvrige løsningsmodeller ligger i for stor afstand eller har en karakter, hvor der ikke kan forekomme en påvirkning. Støjende aktiviteter, ved fx etablering af kunstige øer eller ilandføring på Samsø, foregår i for stor afstand, til at det vurderes at kunne påvirke marine pattedyr i N166, og det vurderes derfor, at påvirkningen ikke vil være større, hvis en ilandføring på Samsø udføres samtidig med ilandføringen på Sjællandsiden.

I det efterfølgende opsummeres potentielle påvirkninger for samtlige KKØ-løsningsmodeller.

KKØ 1.1 (hængebro)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra arealinddragelse, sedimentspild og undervandsstøj kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166.

KKØ 2.1 (hængebro)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra undervandsstøj kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166. Det vurderes, at påvirkningen af marine habitatnaturtyper; bugt, stenrev og sandbanke, som følge af sedimentspild er kortvarig og ubetydelig for habitatnaturtypernes flora og fauna. En væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild kan derfor afvises.

Forudsat, at bropiller kan placeres hensigtsmæssigt, så en arealinddragelse på land kan undgås, vurderes det, at en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyperne; strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe og kalkoverdrev, kan afvises. I en senere fase bør skyggevirkninger dog tages i betragtning, som led i vurderingen af påvirkningerne. Løsningsmodellens linjeføring kan justeres i linjeføring mod nordøst, så strandvold, kystklint/klippe og kalkoverdrev ikke krydses, da habitatnaturtyperne ikke er kortlagt yderst i korridoren. Derudover kan en konkret kortlægning af habitatnaturtypen verificere udbredelsen.

KKØ 2.1 (sænketunnel)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra undervandsstøj (inkl. implementering af afværge ved nedvibrering af spuns) kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166.

Varigheden af sedimentspildet for KKØ 2.1 af en koncentration på 5 og 10 mg/l er mere end 21 dage i et område omkring spidsen af Røsnæs kortlagt som stenrev. Sedimentation medfører aflejringstykkelser på op til 8 cm inden for området kortlagt som rev i N166. Sedimentspildet vurderes at kunne have betydelig negativ påvirkning af revets flora og fauna. En væsentlig påvirkning kan derfor ikke afvises. Det vil med projekttilpasning i form af flytning af linjeføringen mod nord og metoder til reduktion af spild være muligt at reducere påvirkningen af rev. Modellering af en projekttilpasset løsningsmodel med en placering nordligt i korridoren og med et spild på 2% viser, at sedimentspildet kan reduceres tilstrækkeligt til, at en væsentlig påvirkning kan afvises. I en senere fase skal revstrukturer og fauna som er tilknyttet revet, samt følsomheden kortlægges nærmere. Et mere detaljeret grundlag for en spildmodel, vil også kunne kvalificere den månedlige spildrate og aflejring, så vurderingen kan forfines ift. følsomheden af revets fauna. Sedimentspildet vurderes kun at medføre ubetydelige påvirkninger af habitatnaturtyperne bugt og sandbanke og en væsentlig påvirkning af de to habitatnaturtyper kan afvises.

På det nuværende grundlag og viden om de langvarige påvirkninger, der vil være fra arealinddragelsen, vurderes det, at en sandsynlig væsentlig påvirkning af naturtyperne; strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe og kalkoverdrev, ikke kan afvises. Løsningsmodellen kan dog justeres i linjeføring mod nordøst, så strandvold, kystklint/klippe og kalkoverdrev ikke krydses, da habitatnaturtyperne ikke er kortlagt yderst i korridoren. Derudover kan en konkret kortlægning af habitatnaturtyperne verificere udbredelsen, især af den prioriterede type kalkoverdrev. Forudsat at linjeføringen justeres udenfor kortlagte habitatnaturtyper, kan en væsentlig påvirkning afvises.

KKØ 2.2 (hængebro)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra arealinddragelse, sedimentspild og undervandsstøj kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166.

KKØ 2.3 (hængebro)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra undervandsstøj og sedimentspild kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166.

Forudsat at bropiller kan placeres hensigtsmæssigt, så en arealinddragelse på kysten kan udgås, vurderes det, at en sandsynlig væsentlig påvirkning af habitatnaturtyperne; strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe og kalkoverdrev, kan afvises. I en senere fase bør skyggevirkninger dog tages i betragtning. Løsningsmodellen kan justeres i linjeføring mod nordøst, så strandvolden, kystklint/klippe og kalkoverdrev ikke krydses, da habitatnaturtyperne ikke er kortlagt yderst i korridoren. Derudover kan en konkret kortlægning af habitatnaturtypen verificere udbredelsen.

KKØ 2.4 (hængebro)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra arealinddragelse, sedimentspild og undervandsstøj kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166.

KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra arealinddragelse, sedimentspild og undervandsstøj kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166 og løsningsmodellens karakter.

KKØ 3.1 (skråstagsbro)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra arealinddragelse og undervandsstøj kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166.

Det vurderes, at påvirkningen af marine habitatnaturtyper; bugt, stenrev og sandbanke, som følge af sedimentspild er kortvarig og ubetydelig for habitatnaturtypernes flora og fauna. En væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild kan derfor afvises.

KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra arealinddragelse og undervandsstøj (inkl. implementering af afværge ved nedvibrering af spuns) kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166.

Det vurderes, at påvirkningen af marine habitatnaturtyper; bugt, stenrev og sandbanke, som følge af sedimentspild er kortvarig og ubetydelig for habitatnaturtypernes flora og fauna. En væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild kan derfor afvises.

KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra arealinddragelse og undervandsstøj kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166 og løsningsmodellens karakter.

KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra arealinddragelse og undervandsstøj (inkl. implementering af afværge ved nedvibrering af spuns) kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166.

Det vurderes, at påvirkningen af marine habitatnaturtyper; bugt, stenrev og sandbanke, som følge af sedimentspild er kortvarig og ubetydelig for habitatnaturtypernes flora og fauna. En væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild kan derfor afvises.

KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra arealinddragelse og undervandsstøj kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166 og løsningsmodellens karakter.

KKØ 4.1 (boret tunnel)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra arealinddragelse og undervandsstøj kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166 og løsningsmodellens karakter.

KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra arealinddragelse og undervandsstøj kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166 og løsningsmodellens karakter.

KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)

En sandsynlig væsentlig påvirkning fra arealinddragelse og undervandsstøj (inkl. implementering af afværge ved nedvibrering af spuns) kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N166.

Det vurderes, at påvirkningen af marine habitatnaturtyper; bugt, stenrev og sandbanke, som følge af sedimentspild er kortvarig og ubetydelig for habitatnaturtypernes flora og fauna. En væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild kan derfor afvises.

7.7 Natura 2000-område N198, Hatter Barn

Natura 2000-området N198, Hatter Barn, har et samlet areal på 636 ha og består udelukkende af hav (Figur 7-2). Området er udpeget som habitatområde H174 og ligger nord for KKØ-løsningsmodellerne, hvor minimumafstanden er ca. 12 km til den nærmeste løsningsmodel, se kortbilag 4. KKV-løsningsmodellerne kan ikke påvirke N198, pga. afstand og KSA-løsningsmodeller ej heller, da de ikke omfatter marine aktiviteter, og derfor er det kun KKØ-løsningsmodellerne, der behandles i nærværende Natura 2000-vurdering.

7.7.1 Udpegningsgrundlag

Arter og habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N198 i vist i Tabel 7-4. Habitatnaturtyper, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af en Kattegatforbindelse, er markeret med fed tekst i tabellen.

Tabel 7-4 Oversigt over udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N198, Habitatområde H174. Arter og habitatnaturtyper, der er markeret med fed, vurderes potentielt at kunne blive påvirket af en eller flere af løsningsmodellerne.

Udpegningsgrundlag for habitatområde H174
Marine habitatnaturtyper
1170 Rev

Bevaringsmålsætninger

Det overordnede mål for området er [115]:

- Områdets habitatnaturtyper sikres artsrige plante- og dyreliv med forekomst af udpegningsgrundlagets karakteristiske arter. Habitatnaturtyperne skal sikres gunstig bevaringsstatus. Den økologiske integritet sikres derudover af god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.

De konkrete målsætninger for habitatnaturtyper og arter, hvor der kan være en potentiel påvirkning er:

- Områdets habitatnaturtyper skal på sigt opnå en gunstig bevaringsstatus.
- For den marine habitatnaturtype rev uden tilstandsvurderingssystem er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden stabiliseres eller forbedres.
- Det samlede areal af habitatnaturtypen skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det.

7.7.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives de væsentligste karakteristika for den marine habitatnaturtype rev, hvor der vurderes at kunne være en potentiel påvirkning. Naturtilstanden er i basisanalysen ikke beskrevet for de marine habitatnaturtyper, da der endnu ikke er udviklet en metode hertil. Udbredelse af de marine habitatnaturtyper inden for N198 er vist på kortbilag 4.

Rev (1150)

N198 er udelukkende udpeget på grund af den marine habitatnaturtype rev, der fordeler sig over 351 ha. Revet dækker lidt over halvdelen af habitatområdet. I det østlige hjørne af området ligger et enkelt biogent rev. Revet er registreret på dybder mellem 7 og 11 m. Revet er placeret i den fotiske zone og er fuldt dækket af vegetation. På revene er der registreret brunalger såsom almindelig kællingehår, strengetang, sukkertang og fingertang, hvor særligt fingertang dominerer på 6,5-10 m dybde. Mellem og delvist under brunalgerne findes en artsrig og veludviklet rødalgevegetation. Sammensætningen består af de bladformede arter blodrød ribbeblad, bugtet ribbeblad, fliget rødblad, kile-rødblad og juletræsalge. Der står også gaffeltang, carageentang, grisehaletang og klotang samt andre buskformede og skorpeformede rødalger. Epifaunaen i området består af strandkrabbe, posthornsorm og sandorm, samt almindelig søstjerne og blåmuslinger. I nogle områder er de større sten dækket 100 % af blåmuslinger og søstjerner. Der er også fundet polypdyr, dyriske svampe, brødkrumme svamp og mosdyr, blandt andet pigget hindemosdyr. Hydroiden knæet klokkepolyp findes i stort antal primært på fingertang og sukkertang. Af fisk er der registreret tangspræl og havkarusse.

I den østlige del af området er et biogent rev identificeret bestående af blåmuslinger [101]. Det biogene rev ligger på cirka 9 m dybde. Revet fremgår dog ikke af basisanalysens kort eller af datagrundlaget på MiljøGIS [110], se kortbilag 4. Floraen består af klotang, ledtang samt bugtet ribbeblad. Derudover står der enkelte sukkertang. Epifaunaen består hovedsageligt af almindelig søstjerne, som fouragerer på blåmuslingerne. Derudover er der registreret taskekrabber og dyriske svampe.

7.7.3 Vurdering af påvirkning

På baggrund af de forventede potentielle påvirkninger fra de foreslåede løsningsmodeller er der foretaget en vurdering af, hvilke af de behandlede kilder til påvirkning, der kan forekomme i Natura 2000-område N198. Som følge af afstanden er det kun sedimentspild, der vurderes at kunne påvirke N198. Yderligere er der foretaget en vurdering af, hvilke af løsningsmodellerne, der potentielt set kan medføre påvirkninger, baseret på det nuværende vidensgrundlag. I nærværende rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Eventuelle efterfølgende projekttilpasninger er ikke indarbejdet. Det tekniske projekt er beskrevet i detaljer i [16]. Typiske påvirkninger fra anlægsprojekter er beskrevet i kapitel 6. I Tabel 7-5 er vist en oversigt over de kilder til påvirkning, der er vurderet relevante for KKØ-løsningsmodellerne. KKØ 4.1 (boret tunnel) berør ikke den marine og kystnære del af Natura 2000-området. Denne løsningsmodel vurderes derfor ikke at kunne medføre væsentlig påvirkning af Natura 2000-området og behandles ikke yderligere.

Tabel 7-5 Oversigt over løsningsmodeller, hvor anlæg af en Kattegatforbindelse vurderes at kunne medføre en potentiel påvirkning af udpegningsgrundlaget, samt hvilke kilder til påvirkninger, der vurderes at være relevante ift. udpegningsgrundlaget for N198.

Løsningsmodel	Areal-inddragelse	Sedimentspild	Undervandsstøj	Fysisk forstyrrelse
KKØ 1.1 (hængebro)	-	X	-	-
KKØ 2.1 (hængebro)	-	X	-	-
KKØ 2.1 (sænketunnel)	-	X	-	-
KKØ 2.2 (hængebro)	-	X	-	-
KKØ 2.3 (hængebro)	-	X	-	-
KKØ 2.4 (hængebro)	-	X	-	-
KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro)	-	X	-	-
KKØ 3.1 (skråstagsbro)	-	X	-	-
KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)	-	X	-	-
KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)	-	X	-	-
KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)	-	X	-	-
KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro)	-	X	-	-
KKØ 4.1 (boret tunnel)	-	-	-	-
KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro)	-	X	-	-
KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)	-	X	-	-

Marin habitatnaturtype rev

Habitatnaturtypen rev kan potentielt blive påvirket af sedimentspild. Der er foretaget en modellering af udvalgte KKØ-løsningsmodeller, der indikerer, at KKØ 2.1 (sænketunnel) medfører det største sedimentspild ift. udbredelse og varighed. Modelleringsresultaterne viser, at varigheden af sedimentspildet for KKØ 2.1 er under en dag for en koncentration på 5 mg/l, og at sedimentation er

under 0,5 cm inden for N198, se kortbilag 18. Modellering af løsningsmodel 2.1 (hængebro) indikerer, at der kan forekomme sedimentfaner med koncentrationer 5 mg/l i op til 7 dage omtrent 5 km fra linjeføringen, se kortbilag 17. Sedimentfanerne fra KKØ 2.1 (hængebro) når dog ikke N198. Forudsættes det, at løsningsmodel KKØ 1.1 (hængebro) medfører det samme sedimentspredningsmønster, vil der fra gravearbejdet kunne være sedimentspredning til områder kortlagt som rev i N198. Koncentrationer af suspenderet sediment på 5 mg/l i op til 7 dage vurderes ikke at medføre påvirkning af revets flora og fauna. Sedimentspildet vurderes på denne baggrund ikke at påvirke habitatnaturtypen rev. De øvrige løsningsmodeller ligger i for stor afstand til, at sedimentspredningen fra disse løsningsmodeller kan påvirke N198.

7.7.4 Sammenfatning

På baggrund af modellering af sedimentspildets varighed og udbredelse fra KKØ-løsningsmodellerne, er det vurderet, at ingen af løsningsmodellerne medfører en påvirkning af habitatnaturtypen rev. En væsentlig påvirkning af N198 kan afvises.

7.8 Natura 2000-område N55, Stavns Fjord, Samsø Øster flak og Nordby Hede

Natura 2000-området N55, Stavns Fjord, Samsø Øster flak og Nordby Hede omfatter habitatområde H51 og fuglebeskyttelsesområde F31 Stavns Fjord. N55 har et samlet areal på 15.731 ha, hvoraf 14.922 ha udgøres af hav. Området ligger nord for KKØ-løsningsmodellerne, hvor minimumafstanden er ca. 1,9 km til den nærmeste løsningsmodel, se kortbilag 4. På baggrund af afstanden til KKV-løsningsmodellerne og KSA-løsningsmodellernes karakter vurderes det, at det udelukkende er KKØ-løsningsmodeller, der kan medføre påvirkning af Natura 2000-område N55. Derfor er det kun KKØ-løsningsmodellerne, der behandles i nærværende Natura 2000-vurdering.

7.8.1 Udpegningsgrundlag

Arter og habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N55 i vist i Tabel 7-6. Arter og habitatnaturtyper, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af en Kattegatforbindelse, er markeret med fed tekst i tabellen. For øvrige arter og habitatnaturtyper er der under tabellen beskrevet, hvorfor der ikke kan være en potentiel påvirkning.

Tabel 7-6 Oversigt over udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N55, Habitatområde H51. Arter og habitatnaturtyper, der er markeret med fed, vurderes potentielt at kunne blive påvirket af en eller flere af løsningsmodellerne.

Udpegningsgrundlag for habitatområde H51	
Marine habitatnaturtyper	
1110 Sandbanke	1150 Lagune*
1160 Bugt	**1170 Rev**
Terrestriske habitatnaturtyper	
1210 Strandvold med enårige planter	1220 Strandvold med flerårige planter
1230 Kystklint/klippe	1310 Enårig strandengsvegetation
1320 Vadegræssamfund	1330 Strandeng
2110 Forklit	2120 Hvid klit
2130 Grå/grøn klit*	2140 Klithede*
2180 Skovklit**	3140 Kransnålalge-sø
3150 Næringsrig sø	3160 Brunvandet sø
6120 Tørt kalksandsoverdrev*	6210 Kalkoverdrev*
6230 Surt overdrev*	6410 Tidsvis våd eng
7230 Rigkær	
Arter	
Stor vandsalamander	Spættet sæl
	Gråsæl
Note: * Prioriteret habitatnaturtype ** Art eller habitatnaturtyper, der er tilføjet til udpegningsgrundlaget i basisanalyse 2022-2027 *** Art eller naturtype, der er foreslået fjernet fra udpegningsgrundlaget	

De terrestriske habitatnaturtyper og arter påvirkes ikke, alene på grund af afstanden, se kortbilag 4, og behandles derfor ikke yderligere. De marine habitatnaturtyper lagune og bugt vurderes at ligge i for stor afstand (over 8 km) fra den nærmeste linjeføring og er i et vist omfang beskyttet af Besser Rev. De to marine habitatnaturtyper behandles derfor ikke yderligere. Gråsæl og spættet sæl forekommer i kolonier ved Bosserne og Besser Rev hhv. 10 km og omtrent 6 km fra den nærmeste linjeføring for KKØ 1.1 (hængebro). Afstanden vurderes at være for lang til, at der kan ske en påvirkning.

I Tabel 7-7 i er vist de fugle, der er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N55 i fuglebeskyttelsesområde F31. Fugle, hvor der vurderes at kunne være en potentiel påvirkning er markeret med fed tekst i tabellen. Ingen af de udpegede fuglearter vurderes at kunne påvirkes af en Kattegatforbindelse, da afstanden til N55 er mindst 1,9 km for den nærmeste løsningsmodel (KKØ 1.1 - hængebro), derfor er ingen af fuglearterne markeret med fed tekst.

Tabel 7-7 Oversigt over fugle på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N55, Fuglebeskyttelsesområde F31. Ingen af arterne vurderes at kunne blive påvirket.

Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområde F31	
Skarv (T***/Y)	Ederfugl (T)
Sortand (T)	Fløjlsand (T)
Klyde (Y)	Dværgterne (Y)
Splitterne (Y)	Havterne (Y)
Sangsvane (T)***	
Note: (Y) – Ynglefugl (T) - Trækfugl ** Art der er tilføjet til udpegningsgrundlaget i basisanalyse 2022-2027 *** Art der er foreslået fjernet fra udpegningsgrundlaget	

Bevaringsmålsætninger

Det overordnede mål for området er [116]:

- Områdets hav- og kystnatur udgør et stort, sammenhængende naturområde med vægt på dynamisk kystudvikling og retablering af de hydrologiske og naturmæssige sammenhænge mellem havet og kysten, og med udbredte yngle- og rasteområder for hav- og kystfugle samt havpattedyr.
- De marine habitatnaturtyper i Stavns Fjord og havet øst for rummer et artsrigt dyre- og planteliv, der tilfredsstiller livsbetingelserne for forekomster af trækkende vandfugle som bl.a. sangsvane og ederfugl samt ynglefugle som dværgterne, splitterne, havterne og skarv. Der opretholdes gode raste- og fourageringslokaliteter for de udpegede trækfugle og det sikres, at ynglefuglene har flere egnede levesteder med ringe grad af forstyrrelse inden for området.
- Alle terrestriske habitatnaturtyper sikres en god-høj naturtilstand, og der lægges vægt på et stort sammenhængende areal med strandenge og strandvolde. De truede habitatnaturtyper overdrev og rigkær samt tidvis våd eng prioriteres højt, og arealet af tørt kalksandsoverdrev, kalkoverdrev og sure overdrev øges, således at der så vidt muligt skabes sammenhæng mellem forekomsterne.
- Områdets økologiske integritet sikres i form af en for habitatnaturtyperne hensigtsmæssig drift/pleje og hydrologi, en lav næringsstofbelastning og gode spredningss- og etableringsmuligheder for arterne.

De konkrete målsætninger for habitatnaturtyper og arter, hvor der kan være en potentiel påvirkning er:

- For habitatnaturtyper uden tilstandsvurderingssystem, som rev og sandbanke, er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af habitatnaturtyperne stabiliseres eller øges.

7.8.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives de væsentligste karakteristika for de habitatnaturtyper og arter, hvor der vurderes at kunne være en potentiel påvirkning. For N55 gælder, at kun de marine habitatnaturtyper potentielt kan påvirkes af løsningsmodellerne. For de marine habitatnaturtyper er tilstanden ikke vurderet, da der endnu ikke er udviklet en metode hertil. Udbredelse af de marine habitatnaturtyper er vist i kortbilag 4.

Sandbanke (1110)

I området findes to sandbanker, der tilsammen udgør 180 ha. De ligger kystnært og på lavt vand ned til cirka 6 m dybde, og består af en sandbund med enkelte småsten og større sten. På sandbankernes karakteristiske sandribber står der i områder ålegræs. Epifaunasamfundet knyttet til den sandede bund optræder generelt med en meget lav dækningsgrad. Der ses primært mobile dyr som søstjerner, søpindsvin, sandkrabber, sandorme og snegle.

Rev (1170)

Områdets rev fordeler sig med 2.745 ha stenrev og 9 ha biogene rev. De ligger på ned til 17 m dybde. Stenrevene danner mosaikker med varierende substrat af sand, grus og småsten med enkelte større sten. Revene ligger i den fotiske zone og er alle algedomineret og flere steder med en dækningsgrad helt op til 100 %. Der er på nogle af stenrevene registreret ålegræs. Algesammensætningen på stenrevene

afhænger af dybderne. På de lavere dybder mellem 3 og 15 m dominerer de bladformede rødalger og store brunalger. Vegetationen er veludviklet i det ofte strømfyldte område og udgøres hovedsageligt af arter som blodrød ribbeblad og carrageentang, kileblad, bugtet ribbeblad, søl og fingertang samt sukkertang og spredte bevoksninger af skulpetang. På dybere vand mellem 15 og 18 m dominerer rødalgerne, hovedsageligt bladformede rødalger. Hernede findes arter som bugtet ribbeblad og kileblad, som dækker substratet mellem 50-100 %. Faunasammensætningen på stenrevene består af dyriske svampe og et enkelt sted af mosdyr fastsiddende på store sukkertang. På stenene bor posthornsorm og trekantsorm, og af mobile dyr ses søstjerner, børsteorme og strandkrabber. Mellem stenene svømmer kutlinger, havkarusser og tangsnarrer. Epifaunadækningen varierer mellem 15 og 40 %. De biogene rev består af blåmuslinger og ligger på 10 m dybde. Blåmuslingerne dækker havbunden med 60 %.

7.8.3 Vurdering af påvirkning

På baggrund af de forventede potentielle påvirkninger fra de foreslåede løsningsmodeller er der foretaget en vurdering af, hvilke af de behandlede kilder til påvirkning, der kan forekomme i Natura 2000-område N55. Som følge af afstanden vurderes det kun at være sedimentspild, der kan have en potentiel påvirkning af N55. Yderligere er der foretaget en vurdering af, hvilke af løsningsmodellerne, der potentielt set kan medføre påvirkninger, baseret på det nuværende vidensgrundlag. I nærværende rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Eventuelle efterfølgende projekttilpasninger er ikke indarbejdet. Det tekniske projekt er beskrevet i detaljer i [16]. De generelle påvirkninger beskrevet i kapitel 6. I Tabel 7-8 er vist en oversigt over de kilder til påvirkninger, der er vurderet relevante for KKØ-løsningsmodellerne. KKØ 4.1 boret tunnel berør ikke den marine og kystnære del af Natura 2000-området. Denne løsningsmodel vurderes derfor ikke at kunne medføre væsentlig påvirkning af Natura 2000-området og behandles ikke yderligere.

Tabel 7-8 Oversigt over løsningsmodeller, hvor anlæg af en Kattegatforbindelse vurderes at kunne medføre en potentiel påvirkning af udpegningsgrundlaget, samt hvilke kilder til påvirkninger, der vurderes at være relevante ift. udpegningsgrundlaget for N55.

Løsningsmodel	Areal-inddragelse	Sedimentspild	Undervandsstøj	Fysisk forstyrrelse
KKØ 1.1 (hængebro)	-	X	-	-
KKØ 2.1 (hængebro)	-	X	-	-
KKØ 2.1 (sænketunnel)	-	X	-	-
KKØ 2.2 (hængebro)	-	X	-	-
KKØ 2.3 (hængebro)	-	X	-	-
KKØ 2.4 (hængebro)	-	X	-	-
KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro)	-	X	-	-
KKØ 3.1 (skråstagsbro)	-	X	-	-
KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)	-	X	-	-
KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)	-	X	-	-
KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)	-	X	-	-
KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro)	-	X	-	-
KKØ 4.1 (boret tunnel)	-	-	-	-
KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro)	-	X	-	-
KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)	-	X	-	-

Marine habitatnaturtyper

Habitatnaturtyperne kan potentielt blive påvirket af sedimentspild. Der er overvejende sydgående strøm, men i perioder kan der være nordgående strøm langs østkysten af Samsø, der potentielt kan drive sedimentfaner til området.

Sandbanke

Habitatnaturtypen sandbanke kan potentielt blive påvirket af sedimentspild. Der er foretaget en modellering af udvalgte KKØ-løsningsmodeller, der indikerer, at KKØ 2.1 (sænketunnel) medfører det største sedimentspild ift. udbredelse og varighed. Modelleringsresultaterne viser, at varigheden af sedimentspildet for KKØ 2.1 (sænketunnel) er under en dag for en koncentration på 5 mg/l, og at sedimentation er under 0,5 cm inden for N55, se kortbilag 18. Modellering af løsningsmodel 2.1 (hængebro) indikerer, at der kan forekomme sedimentfaner med koncentrationer 5 mg/l i op til 7 dage omtrent 4 km fra linjeføringen, se kortbilag 17. Sedimentfanerne fra KKØ 2.1 (hængebro) når dog ikke N55. Forudsættes det, at løsningsmodel KKØ 1.1 (hængebro) medfører den samme sedimentspredning, vil afstanden til nærmeste sandbanke i N55 være for stor (ca. 6 km) til, at der forekommer koncentrationer over 5 mg/l. Sedimentspildet vurderes på denne baggrund ikke at påvirke habitatnaturtypen rev. De øvrige løsningsmodeller ligger ligeledes i for stor afstand til, at der sker en sedimentspredning, der kan påvirke N55.

Rev

Habitatnaturtypen rev kan potentielt blive påvirket af sedimentspild. Modellering af løsningsmodel KKØ 2.1 (hængebro) indikerer, at der kan forekomme sedimentfaner med koncentrationer 5 mg/l i op til 7

dage omtrent 4 km fra linjeføringen, se kortbilag 17. Forudsættes det, at løsningsmodel KKØ 1.1 (hængebro) medfører den samme sedimentspredning, vil der fra gravearbejdet kunne være sedimentspredning til områder kortlagt som rev i N55 ved Besser Rev. Koncentrationer af suspenderet sediment på 5 mg/l i op til 7 dage vurderes dog ikke at have nogen påvirkning af revets flora og fauna. Ingen af løsningsmodellerne medfører sedimentation over 0,5 cm i N55. Sedimentspildet vurderes på denne baggrund ikke at påvirke habitatnaturtypen rev. De øvrige løsningsmodeller ligger ligeledes i for stor afstand til, at der sker en sedimentspredning, der kan påvirke N55.

7.8.4 Sammenfatning

På baggrund af modellering af sedimentspildets varighed og udbredelse fra KKØ-løsningsmodellerne, er det vurderet, at ingen af løsningsmodellerne medfører en påvirkning af habitatnaturtypen sandbanke og rev. En væsentlig påvirkning af N55 kan afvises.

7.9 Natura 2000-område N56, Horsens Fjord, havet øst for og Endelave

Natura 2000-området N56 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave omfatter habitatområde H52 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave og fuglebeskyttelsesområde F36 Horsens Fjord og Endelave. N56 har et samlet areal på 46.154 ha, hvoraf 42.739 ha er hav. Flere af KKV-løsningsmodellerne gennemløber området, der ligger imellem Samsø og Jylland (se kortbilag 3 og 4).

7.9.1 Udpegningsgrundlag

Arter og habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for habitatområde H52 i Natura 2000-område N56, er vist i Tabel 7-9. I Tabel 7-10 fremgår udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde, F36. Arter og habitatnaturtyper, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af en Kattegatforbindelse, er markeret med fed tekst i tabellerne. For øvrige arter og habitatnaturtyper er der under tabellen beskrevet, hvorfor der ikke kan være en potentiel påvirkning.

Tabel 7-9 Oversigt over udpegningsgrundlaget for habitatområde H52. Arter og habitatnaturtyper, der er markeret med fed, vurderes potentielt at kunne blive påvirket af en eller flere af løsningsmodellerne.

Udpegningsgrundlag for habitatområde H52	
Marine habitatnaturtyper	
1110 Sandbanke	**1140 Vadeflade**
1150 Lagune*	**1160 Bugt**
1170 Rev	
Terrestriske habitatnaturtyper	
1210 Strandvold med enårige planter	1220 Strandvold med flerårige planter
1310 Enårig strandengsvegetation	1230 Kystklint/klippe
2110 Forklit	1320 Vadegræssamfund**
2130 Grå/grøn klit*	2120 Hvid klit
2180 Skovklit**	2140 Klithede*
1330 Strandeng	2190 Klitlavning
3140 Kransnålalge-sø	3130 Søbred med småurter**
3160 Brunvandet sø	3150 Næringsrig sø**
4030 Tør hede	4010 Våd hede**
6210 Kalkoverdrev*	6120 Tørt kalksandsoverdrev*
6410 Tidvis våd eng	6230 Surt overdrev*
7230 Rigkær	7220 Kildevæld*
9130 Bøg på muld	9120 Bøg på mor med kristtorn
9190 Stilkege-krat	9160 Ege-blandskov
91E0 Elle- og askeskov*	91D0 Skovbevokset tørvemose*
Arter	
Skæv vindelsnegl**	**Marsvin****
Sumpvindelsnegl**	**Spættet sæl**

Udpegningsgrundlag for habitatområde H52	
	Gråsæl
	Odder
Note: * Prioriteret habitatnaturtype ** Art eller habitatnaturtyper, der er tilføjet udpegningsgrundlaget i basisanalyse 2022-2027 *** Art eller naturtype, der er foreslået fjernet fra udpegningsgrundlaget	

Som det fremgår af Tabel 7-9 vurderes det, at det kun er de marine habitatnaturtyper, samt strandeng, der potentielt kan påvirkes ved anlæg af én af de foreslåede løsningsmodeller. Øvrige terrestriske habitatnaturtyper ligger med undtagelse af brunvandet sø mere end 500 m fra løsningsmodellernes linjeføring og vurderes derfor ikke yderligere. Habitatnaturtypen brunvandet sø (3160) ligger ca. 280 m fra nærmeste linjeføring (KKV 3.4 - højbro/lavbro), og det forventes, at arbejdsarealer kan tilrettelægges, så lokaliteten ikke påvirkes. Habitatnaturtypen brunvandet sø behandles derfor ikke yderligere. Habitatnaturtypen lagune (1150) ligger mere end 450 m fra nærmeste linjeføring (KKV 3.1 - højbro/lavbro og KKV 3.2 - højbro/lavbro) og behandles ikke yderligere, af samme årsag som for brunvandet sø.

Sumpvindelsnegl er ifølge basisanalysen registreret på vestsiden af Gylling Næs, og skæv vindelsnegl er registreret i strandsøerne langs kysten på Gylling Næs og øst for Søby. Ingen af levestederne for de nuværende fund inddrages, og arterne behandles derfor ikke yderligere. I en senere fase vil dette dog skulle genvurderes, idet viden om arternes udbredelse kan ændres.

Tabel 7-10 Oversigt over udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F36. Arter, der er markeret med fed, vurderes potentielt at kunne blive påvirket af en eller flere af løsningsmodellerne.

Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområde F36	
Bjergand (T)	**Hjejle (T)**
Ederfugl (T)	**Lille Kobbersneppe (T)**
Fløjlsand (T)	**Havterne (Y)**
Hvinand (T)	Skarv (YT)***
Havørn (Y)**	**Lysbuget knortegås (T)****
Rørhøg (Y)**	**Splitterne (Y)**
Klyde (Y)	Dværgterne (Y)***
Note: (Y) – Ynglefugl (T) - Trækfugl ** Art der er tilføjet til udpegningsgrundlaget i basisanalyse 2022-2027 *** Art der er foreslået fjernet fra udpegningsgrundlaget	

Skarv er foreslået fjernet som trækfugl og yngler på Svanegrund og Vorsø mere end 2 km fra nærmeste linjeføring (KKV 3.2 **-** højbro/lavbro), og arten behandles derfor ikke yderligere. Dværgterne er ikke registreret under seneste kortlægningsrunde (2016-2019) og behandles ikke yderligere. Havørn yngler på Vorsø og på det sydlige Endelave i Louisenlund Skov. Den korteste afstand til den nærmeste løsningsmodel (KKV 3.2 - højbro/lavbro) er mere end 6,5 km, og arten behandles derfor ikke yderligere. I en senere fase bør det undersøges, om arternes udbredelse i N56 har ændret sig.

Bevaringsmålsætninger

Det overordnede mål for området er [117]:

- Fjordområdets hav- og kystnatur udgør et stort, sammenhængende naturområde med naturlig dynamisk udvikling af kystnaturen og med udbredte yngle- og rasteområder for hav- og kystfugle samt sæler.
- De marine habitatnaturtyper sandbanker, vadeflader, laguner, bugter og rev er veludviklede med et alsidigt naturindhold. Kystnaturtyperne strandvold med flerårige planter, énårig strandengsvegetation, strandeng, grå/grøn klit og klithede samt surt overdrev og rigkær er i en gunstig (god-høj) naturtilstand. Der er særlig fokus på de truede habitatnaturtyper tør hede, kalkoverdrev, surt overdrev, tidvis våd eng og rigkær.
- Områdets økologiske integritet sikres i form af en for habitatnaturtyperne hensigtsmæssig drift/pleje og hydrologi, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder.

De konkrete målsætninger for habitatnaturtyper og arter, hvor der kan være en potentiel påvirkning er:

- Områdets habitatnaturtyper skal på sigt opnå en gunstig bevaringsstatus.
- For habitatnaturtyper og for arters levesteder, der er vurderet til natur/skovtilstandsklasse I eller II er målsætningen, at udviklingen i deres areal og tilstand er stabil eller i fremgang.
- For habitatnaturtyper og arters levesteder, der er vurderet til natur/skovtilstandsklasse III-V er målsætningen, at udviklingen i deres natur/skovtilstand er i fremgang, således at der på sigt opnås natur/skovtilstand I-II og gunstig bevaringsstatus, hvis de naturgivne forhold giver mulighed for det.
- Det samlede areal af naturtypen/levestedet skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det.
- For habitatnaturtyper og arter uden tilstandsvurderingssystem er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af levestederne for de udpegede ynglefugle og øvrige arter stabiliseres eller øges, således at der er grundlag for tilstrækkelige egnede yngle- og fourageringsområder for arterne.
- Det kortlagte levested for splitterne inden for Natura 2000-området bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 40 ynglepar af splitterne er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde.
- Af de kortlagte levesteder for klyde og havterne inden for Natura 2000-området bør mindst 75 % enten bringes til, eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 270 ynglepar af havterne og 30 ynglepar af klyde er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde.
- Natura 2000-området skal bidrage til at sikre levesteder for levedygtige bestande på nationalt og/eller internationalt niveau. Tilstanden og det samlede areal af levestederne for arterne skarv, ederfugl, hvinand, hjejle, bjergand, fløjlsand og lille kobbersneppe som trækfugl i området sikres eller øges, så der findes egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne.

7.9.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives de væsentligste karakteristika for de habitatnaturtyper og arter, hvor der vurderes at kunne være en potentiel påvirkning. Naturtilstanden er beskrevet for de terrestriske habitatnaturtyper. For de marine habitatnaturtyper er tilstanden ikke beskrevet, da der endnu ikke er udviklet en metode hertil.

Terrestriske habitatnaturtyper

Udbredelsen af de kortlagte terrestriske habitatnaturtyper er vist på kortbilag 3.

Strandeng (1330)

Strandeng er med ca. 400 ha den arealmæssig mest dominerende habitatnaturtype i N56. Hovedparten af arealet er i god eller høj naturtilstand og uændret i forhold til forrige kortlægningsrunde i 2010-12. Årsagen skyldes en kombination af god drift med kontinuitet i afgræsning samt de naturgivne forhold med god saltpåvirkning, som betinger forekomst af en høj andel af naturtypens arter.

Terrestriske arter

Odder

Odder lever i tilknytning til vandområder. Odder lever i både saltvand og ferskvand og foretrækker især uforstyrrede vandløb, søer, moser og fjordområder med gode skjulesteder i form af tæt vegetation. Odderens udbredelse i Danmark er blevet overvåget på landsplan i det nationale overvågningsprogram i 2004, 2011-2012 og seneste igen i 2017. Udbredelsen af odder er øget markant over de sidste ca. 15 år, hvor den er overvåget i NOVANA-programmet.

Der er fundet spor/ekskrementer fra odder ved udløbet af Gylling Å ved seneste overvågning, hvor der også ved forrige overvågningsperiode 2011-12 blev fundet spor/ekskrementer fra arten. Det vurderes, at arten benytter området i langt større grad end illustreret af overvågningen. Baseret på områdets karakteristika med vandløb, kyst og store relativt uforstyrrede områder vurderes der at være en stabil forekomst af odder i området. Der vurderes ikke at være trusler for artens forekomst i området [103].

Marine habitatnaturtyper

De marine habitatnaturtyper er kortlagt i 2004 og 2014 og vist på kortbilag 4.

Bugt (1160)

Bugter og vige udgør størstedelen af områdets naturtyper med 6.299 ha og findes udbredt i hele den vestlige spids af Natura 2000-området. Havbunden i bugter og vige er med varierende bundtype. Substratet går fra en dyndet/sandet og siltet bund med få sten til en sandet bund med et grovere indslag af sten og grus. Epifaunadækningen er sparsom og repræsenteres hovedsageligt af søstjerner, strandkrabber, blåmuslinger, dyriske svampe og kutlinger. Derudover er der fundet kiselalger, almindelig kællingehår, små buskformede rødalger og ålegræs.

Rev (1170)

I området findes revene på dybder mellem 2,5 og 14 m og dækker i alt 2.640 ha, hvoraf de biogene rev dækker 17 ha og mulige biogene rev dækker op til 11 ha. Stenrevenes substrat er forskelligartet og varierer mellem substrater bestående af en sandet bund med grus, småsten og bestrøning med større sten til en bund med 75 % stendække. Enkelte steder er der huledannende stenrev. På stenrevene står nogle steder ålegræs. Vegetationen er dybdeafhængig og ned til 3 m dybde er brunalgen blæretang dominerende med en dækningsgrad på 30-70 %. Fra 4-14 m dybde er vegetationen mere varieret, og er

domineret af bladformede rødalger og store brunalger. I disse områder ses blodrød ribbeblad, kileblad og bugtet ribbeblad samt sukkertang. Dækningsgraden ligger generelt på 70-100 %.

Dækningsgraden af epifaunaen på stenrevene ligger generelt på 5 % og består af søstjerne, strandsnegl, strandkrabbe, mosdyr, posthornsorm, dyriske svampe og kutling. De biogene rev består af blåmuslinger og ligger på 5-12 m dybde med 70-80 % dækningsgrad.

Sandbanke (1110)

Der er kortlagt 2.344 ha af habitatnaturtypen sandbanke i området. Sandbankerne befinder sig generelt på lavt vand i 1-6 m dybde. Substratet består primært af homogene sandbunde med få skaller og småsten og enkelte steder med flere sten og strømribber. Epifaunadækningen i området er helt nede på <1-2 % og består primært af strandsnegle, strandkrabber, søstjerner, posthornsorme, sandormehobe, dyriske svampe, blåmuslinger og kutlinger. Flere steder er der observeret en del ålegræs, hvor dækningsgraden nogle steder kommer helt op på 80 %. På ålegræsset ses epifytiske rødalger. Ud over den høje dækningsgrad af ålegræs i nogle områder, er vegetationen på sandbankerne sparsom og dækker maksimalt op til 5 %. I områder med sten og skaller findes almindelig kællingehår, savtang, strengetang, gaffeltang, klotang og andre buskformede rødalger. Derudover blev der i andre områder observeret savtang, pudderkvastalger og klotang samt kiselalgedække på bunden.

Vadeflade (1140)

Habitatnaturtypen vadeflade dækker 416 ha af Natura 2000-området. Generelt for habitatnaturtypen gælder, at den oversvømmes ved højvande og blottes ved ebbe. Her findes oftest mange mikroalger, men der vokser typisk ingen makroalger eller landplanter. Fladerne huser generelt mange invertebrater, og de er derfor af stor betydning som fourageringsgrundlag for vadefugle. Der kan stedvist forekomme havgræsser, dværgålegræs eller ålegræs [102].

Marine arter

I N56, habitatområde H52 er der tre arter af marine pattedyr på udpegningsgrundlaget; gråsæl, spættet sæl og marsvin.

Gråsæl

I Danmark lever der to bestande af gråsæler, den ene i Nordsøen med hovedudbredelse omkring Storbritannien og i det tyske og hollandske Vadehav (Nordsøbestanden), og den anden i Østersøen med hovedudbredelse omkring Stockholm, Estland og det sydlige Finland (Østersøbestanden). I Kattegat forekommer sæler fra begge bestande. Den danske andel af Nordsøbestanden og Østersøbestanden er opgjort til hhv. ca. 500 og 1.000 individer for perioden 2016-2018. Begge bestande i Danmark har stærkt ugunstig bevaringsstatus.

Siden år 2000 er der næsten sket en årlig tilvækst i forekomsten af gråsæler i Danmark, og der er nu regelmæssig forekomst af gråsæler på hvilepladser i den danske Østersø, Kattegat, den vestlige Limfjord og Vadehavet. I 2018 blev der registreret 79 individer i Kattegat.

Gråsæl optræder sporadisk i Natura 2000-området, og der er kun observeret enkelte individer på Møllegrund. Første gråsæl blev observeret i 2003, og første egentlige tælling fandt sted i 2015, hvor der

blev registreret fem individer. Siden da er antallet af gråsæler faldet til ét individ i 2018. Det er på baggrund af så få tællinger og få individer ikke muligt med tilstrækkelig sikkerhed at udtale sig om bestandsdynamikken i området. Gråsælen yngler ikke i Natura 2000-området.

Spættet sæl

Bestandsstørrelse, populationsstruktur og tætheder hos spættet sæl er beskrevet i afsnit 7.6.2. Spættet sæl yngler og fælder (skifter pels) i N56 på Møllegrund og Svanegrund og bruger begge lokaliteter som hvileplads året rundt. Bestanden af spættet sæl på Møllegrund og Svanegrund lader til at være nogenlunde stabil på omkring 1.000 individer med år til år svingninger over de sidste 10 år. Der ses en umiddelbar stagnation i udviklingen, hvilket stemmer overens med den nationale vækstrate og kan være et tegn på, at bestanden har nået en stabilisering omkring miljøets bæreevne. Ved en stabilisering af bestanden er det forventeligt, at ungeproduktionen reduceres [103].

Marsvin

Bestandsstørrelse, populationsstruktur og tætheder hos marsvin er beskrevet i afsnit 7.6.2. Natura 2000-område N56 vurderes at være af stor betydning for den relevante marsvinepopulation, da habitatområdet har et areal over 20 km^2, og der desuden er registreret høj tæthed af marsvin i mindst en sæson [103][111]. Natura 2000-område N56 er et kerneområde for marsvin, med høj relativ tæthed mellem Svanegrund og Samsø både i sommer og vinter [111]. Ifølge fly- og skibstællinger i SCANS III undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112]. På Figur 7-3 kan ses, hvor marsvin i de indre danske farvande oftest opholder sig. Her fremgår det, at N56 er "hot-spot" for marsvin, og at det må forventes, at de anvender området som yngleområde i sommerperioden og fødesøgning i vinterperioden.

Fugle

Tilstedeværelsen af de fugle, der er på udpegningsgrundlaget i N56, er baseret på oplysninger fra basisanalysen 2022-2027. I basisanalysen er der indhentet data om fuglenes tilstedeværelse baseret på NOVANA overvågningens vintertællinger, samt tællinger af fældefugle fra land. Opgørelserne de enkelte år er øjebliksbilleder, men viser for de fleste fugle en generel nedadgående bestand i området. I vurderingen er set på de fuglearter, der ifølge overvågning yngler eller raster i områderne, hvor løsningsmodellerne krydser. I en senere fase vil det være nødvendigt at foretage en konkret kortlægning af de udpegede fuglearter i området, og sammenligne forekomsterne med den samlede biogeografiske bestand. En biogeografisk bestand defineres som en særskilt samling af individer, der ikke oplever en signifikant udvandring eller indvandring. Det område, hvor bestanden opgøres i, afhænger derfor af fuglens biologi og trækadfærd, hvilket varierer meget for de trækfugle, der er på udpegningsgrundlaget i N56. Tilstanden af levesteder er beskrevet på baggrund af basisanalysens vurderinger [103].

Rørhøg

Rørhøgen er udpeget som ynglefugl i N56. Arten yngler primært i vådområder med veludviklede rørskove og fouragerer desuden over dyrkede marker, enge og græsarealer. Rørhøgen er en trækfugl, og den danske bestand overvintrer i Sydvesteuropa og i Vestafrika. Den samlede danske ynglebestand er anslået til ca. 650 par. Arten er ny på områdets udpegningsgrundlag og har derfor ikke været overvåget tidligere i NOVANA sammenhæng. I forbindelse med gennemførelse af overvågningen i 2019 blev der registreret to ynglepar i H56. I området er der kortlagt tre mulige levesteder for rørhøg.

Områderne ligger dels langs Åkær Å sydvest for Amstrup, hvor der er er registreret et ynglepar, dels langs Malskær Bæk sydøst for Gylling med et ynglepar og ved kysten syd for Søby, her er dog ikke registreret ynglende rørhøg. I alle tre områder er tilstanden beregnet til god-høj og skyldes primært veludviklede rørskove med optimal vegetationshøjde samt minimale forstyrrelser ved evt. redesteder.

Klyde

Klyden er udpeget som ynglefugl i N56. Arten yngler hovedsageligt i kolonier primært langs lavvandede fjordkyster og i salte eller brakke kystlaguner, hvor der findes slikvader og åbne enge med kort vegetation. Rederne placeres ofte på småøer, gerne hvor de er i sikkerhed for ræve og andre rovdyr. Arten er trækfugl, der overvintrer i Sydvesteuropa og i Vestafrika. Klyden blev totalfredet i Danmark i 1922, hvorefter bestanden var i fremgang igennem en lang årrække. De seneste år har den dog igen været i tilbagegang. Yngleforekomsten af klyde blev senest overvåget i 2019, og der blev registreret 16 ynglepar i H56. Antallet er lidt lavere, end hvad der tidligere er fundet under overvågningen i Horsens Fjord og Endelave, og tallet er generelt lavere i den seneste overvågningsperiode fra 2013-19 end i den forrige fra 2004-12. Set over en længere tidshorisont sker der tilsyneladende et fald i antallet af ynglepar i området. Næsten alle ynglefugle er i de seneste overvågninger fundet på Hou Røn og Søby Rev, der ligger isoleret fra fastlandet, og som har tilpas store arealer med strandeng og lavvandede arealer, der umiddelbart virker velegnet som yngleplads.

Tidligere år har der også været enkelte ynglepar ved Alrø Eghoved og på Alrø Poller. I området er der kortlagt 6 levesteder for klyde, hvoraf de 5 er beregnet til at være i god-høj tilstand. Disse er beliggende på Hou Røn, Søby Rev, Pollerne øst for Alrø samt Hjarnø nord og syd. Tilstanden skyldes, at der overordnet set er en god vegetationsstruktur med mosaik af bart sand/sten og lav vegetation, og en meget begrænset risiko for overskylning.

Det sidste område er et lille rev vest for Alrø Eghoved, som er beregnet til at være i moderat tilstand. Dette gør, at tilstanden samlet set kun er moderat.

Havterne

Havterne er udpeget som ynglefugl i N56 og yngler på små ubeboede øer og sandrevler med sparsom vegetation. Arten er en trækfugl, som overvintrer omkring Antarktis. Havternen er Danmarks almindeligst ynglende terneart og forekommer i kolonier spredt langs de danske kyster og fjorde undtagen på Bornholm. Den danske ynglebestand har både i antal og i udbredelse været for nedadgående siden 1990'erne, og arten er forsvundet fra flere tidligere kendte ynglepladser.

I forbindelse med gennemførelse af overvågningen i 2019 blev der registreret 119 ynglepar i H56. Antallet er på højde med antallet under den sidste overvågning i 2017, men tallet er generelt lavere i den seneste overvågningsperiode fra 2013-19 end i den forrige fra 2004-12. Set over en længere tidshorisont sker der tilsyneladende et fald i antallet af ynglepar i området.

Næsten alle ynglefugle er i de seneste overvågninger fundet på Hou Røn, Hjarnø og på Svanegrund, der alle ligger godt isoleret fra fastlandet og dermed landrovdyr. Der er i fuglebeskyttelsesområdet kortlagt 10 levesteder for havterne, hvoraf de 6 er beregnet til at være i god-høj tilstand. Disse er beliggende på Hou Røn, Søby Rev, Svanegrund, Pollerne øst for Alrø, og Hjarnø nord og syd.

Splitterne

Splitterne er udpeget som ynglefugl i N56. Splitterne yngler i Danmark oftest på mindre øer og holme med lavere vegetation, ofte i tilknytning til hættemågekolonier. Arten er en trækfugl, som overvintrer langs Afrikas vestkyst. Splitterne har altid forekommet i få ofte store kolonier spredt over hele landet på nær Bornholm. De største ynglebestande ses på Hirsholm, Hjarnø og Sprogø. I forbindelse med gennemførelse af overvågningen i 2019 blev der registreret 452 ynglepar i N56. Antallet er på højde med antallet under de seneste overvågninger og set over en længere tidshorisont er antallet af ynglepar nogenlunde stabilt i området.

Splitterne etablerer sig normalt altid i tæt tilknytning til andre arter terner eller hættemåge, hvilket også er tilfældet her, hvor de har placeret sig sammen med en stor hættemågekoloni på østkysten af Hjarnø. Kolonien ligger således godt isoleret fra fastlandet og dermed fra landlevende rovdyr. Hjarnø udgør en af de vigtigste ynglelokaliteter for splitterne i de indre danske farvande.

I området er der kortlagt 5 levesteder for splitterne, der alle er beregnet til at være i god-høj tilstand. Disse er beliggende på Hou Røn, Søby Rev, Svanegrund, Pollerne øst for Alrø samt Hjarnø øst. Tilstanden skyldes, at der overordnet set er en god vegetationsstruktur med mosaik af bart sand/sten og lav vegetation, og en begrænset risiko for overskylning.

Bjergand

Bjergand yngler på Island, i Skandinaviens bjergegne og østover til det nordlige Rusland. Arten træffes i Danmark som trækfugl i lukkede nor og beskyttede og uforstyrrede havområder, men kan også ses overvintrende i større søer. Fuglene raster øjensynligt om dagen for at tage på fourageringstogter om natten. De lever af muslinger, snegle, ledorme, insekter og krebsdyr. Antallet af rastende bjergand i H56 er faldet drastisk, i lighed med den internationale bestand. Reduktionen kan dog skyldes en regional omfordeling, idet tusindtallige flokke indimellem stadig rapporteres fra de indre dele af Horsens Fjord. I dag forekommer arten typisk i randen af Natura 2000-området vest for Borre Odde og syd for Vorsø. De større flokke, som førhen forekom i omegnen af Endelave, er ikke set i mange år. I det nationale overvågningsprogram, hvor DCE foretager vintertællinger, blev der i 2008 og 2009 observeret hhv. 700 og 250 individer i N56. På det tidspunkt udgjorde det observerede antal mere end 1 % af den nationale bestand, men mindre end 1 % af den biogeografiske bestand, der er opgjort til 310.000 individer efter seneste estimat (1995) [118]. Ved de årlige tællinger i perioden 2010 – 2017 er der kun observeret én bjergand i 2016.

Ederfugl

Ederfugl yngler i Nordeuropa mod syd til Holland, og er også en almindelig ynglefugl i Danmark. De danske yngle- og trækfugle primært fra Sverige, Finland og Estland overvintrer talrigt i især Kattegat, Bælterne, i den sydlige og vestlige del af Østersøen. Ederfugl har ud fra overvågningsdata en nogenlunde stabil, men dog stærkt fluktuerende forekomst som trækfugl i overvågningsperioden 2004-2017 i N56. Dette kan skyldes, at bestanden i nogen grad flytter rundt i Kattegat-området afhængig af vejr og isforhold. Det kan derfor forventes, at en svingende andel af den samlede bestand er til stede inden for Natura 2000-områdets afgrænsning på overvågningstidspunktet. Området omkring Endelave, og især grundene omkring Møllegrund og Svanegrund har i en lang årrække været betydende fældeområder for ederfugle. I Tabel 7-11 er vist en opgørelse af antallet af ederfugle i N56 baseret på vintertællinger fra fly og modellering. De angivne største antal i 2004-09, 2013 og 2016 stammer

udelukkende fra de modellerede antal i den østlige del af området, hvortil der kan lægges nogle tusinder fugle fra selve Horsens Fjord. Den biogeografiske bestand af ederfugle i Østersøen, Danmark og Holland er senest opgjort til 976.000 individer (2009) [118]. I både 2013 og 2016 forekom der således mere end 1 % af bestanden i N56.

Tabel 7-11 Modelleret antal af fældende ederfugle i N56, baseret på vintertællinger og modellering. I perioden 2004-2009 vises den største forekomst gennem perioden. For perioden 2010-2017 vises der årlige data [103].

Ederfugl	2004-2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Modelleret antal 2004-2017	18.735	5.571	170	2.470	47.361	60	156	20.874	2.042

Fløjlsand

Fløjlsand yngler i Skandinavien og det nordlige Rusland. Som vintergæst er den ret almindelig i danske havområder primært i de indre danske farvande og med de største antal i Aalborg Bugt og i Sejerøbugten. Antallet af rastende fløjlsand i området er faldende i overvågningsperioden 2004-2017 i F36, og forekomsterne er ifølge DCE noget lavere sammenlignet med registreringerne før år 2000. Dette kan tilskrives, at bestanden i nogen grad flytter rundt i Kattegat-området afhængig af vejr og isforhold. Det kan derfor forventes, at en svingende andel af den samlede bestand er til stede inden for områdets afgrænsning på overvågningstidspunktet. Tidligere var området omkring Endelave, og især grundene omkring Møllegrund og Svanegrund et betydende fældeområde for fløjlsand, men arten benytter ikke længere områderne i særlig stor grad. Der er stort set ikke observeret fløjlsænder i F36 i perioden 2004-2017, idet det højeste antal er på 19 i 2008. I 2017 blev der ikke observeret fløjlsand i N56 under vintertællingerne. I Tabel 7-12 er vist en opgørelse af antallet af fløjlsænder i N56 baseret på vintertællinger fra fly og modellering. De angivne største antal i 2004-09, 2013 og 2016 stammer udelukkende fra de modellerede antal i den østlige del af området. Den biogeografiske bestand af fløjlsand i Nord- og Vesteuropa er senest opgjort til 310.000 individer (2009) [118]. Der har således ikke forekommet mere end 1 % af bestanden i N56 i perioden 2004-2017.

Tabel 7-12 Modelleret antal af fældende fløjlsænder i N56, baseret på vintertællinger og modellering. I perioden 2004-2009 vises den største forekomst gennem perioden. For perioden 2010-2017 vises der årlige data [103].

Fløjlsand	2004-2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Modelleret antal 2004-2017	1.033	0	0	0	704	0	0	32	0

Hvinand

Hvinanden er en meget almindelig træk- og vintergæst i de danske farvande. Den yngler primært i større og mindre søer omgivet af skov i Skandinavien og Østeuropa og østover. Arten overvintrer almindeligt i de fleste danske farvande og med de største antal i Limfjorden, Ringkøbing Fjord, Mariager Fjord, Horsens Fjord, Roskilde Fjord, Isefjorden og farvandet mellem Sjælland og Møn. I forbindelse med DCEs vintertællinger for perioden 2004-2017 er der observeret forekomster af hvinand i N56, der overstiger 1 % af den nationale bestand, med 1.001 individer i 2008 som det højeste. Hvinand har ud fra overvågningsdata en nogenlunde stabil, men dog stærkt fluktuerende forekomst som trækfugl i overvågningsperioden 2004-2017 i fuglebeskyttelsesområde N56. I Tabel 7-13 er vist en opgørelse af

antallet af hvinænder i N56 baseret på vintertællinger fra fly og modellering. De angivne største antal i 2004-09, 2013 og 2016 stammer udelukkende fra de modellerede antal i den østlige del af området. Den biogeografiske bestand af hvinand i Nordvest- og Centraleuropa er senest opgjort til 1,3 mio. individer (2000) [118]. Der har således ikke forekommet mere end 1 % af bestanden i N56 i perioden 2004-2017.

Tabel 7-13 Modelleret antal af hvinænder i N56, baseret på vintertællinger og modellering. I perioden 2004-2009 vises den største forekomst gennem perioden. For perioden 2010-2017 vises der årlige data [103]**.**

Hvinand	2004-2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Modelleret antal 2004-2017	1.460	232	20	0	3.660	150	27	671	394

Hjejle

Hjejle forekommer i Danmark med to bestande – en sydlig og en nordlig. Den nordlige, som er langt den talrigeste, yngler i højlandet i Nordskandinavien, Finland og Rusland og overvintrer i Vesteuropa og Nordafrika. Som trækfugl er hjejle almindelig i det meste af landet, med størst antal i Vadehavsområdet, langs Jyllands vestkyst og i Limfjordsområdet. I N56 har antallet af rastende hjejler i træktiden varieret mellem de enkelte år. Det vurderes dog, at bestanden som helhed er nogenlunde stabil i området. Fuglene ses overvejende i dagtimerne, når de raster på vadeflader syd for Vorsø eller ved Pollerne øst for Alrø, men der ses også jævnligt flokke andre steder i området. I Tabel 7-14 er vist en opgørelse af antallet af hjejler i N56 baseret på vintertællinger fra fly. De angivne største antal i 2004-09, 2013 og 2016 stammer udelukkende fra de modellerede antal i den østlige del af området. Den biogeografiske bestand af hjejle i Nord- og Vesteuropa samt Nordvestafrika er senest opgjort til 1 mio. individer (2000) [118]. Der har således ikke forekommet mere end 1 % af bestanden i N56 i perioden 2010-2017.

Tabel 7-14 Modelleret antal af hjejler i N56, baseret på vintertællinger. I perioden 2004-2009 vises den største forekomst gennem perioden. For perioden 2010-2017 vises der årlige data [103]**.**

Hvinand	2004-2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Antal 2004-2017	10.700	4.880	450	440	0	3560	1090	600	160

Lille kobbersneppe

Lille kobbersneppe er en almindelig trækfugl herhjemme, som især ses ved lavvandede områder langs Danmarks kyster. Den yngler i det nordligste Skandinavien og Sibirien. Den nærmeste bestand overvintrer langs kysterne i Vesteuropa og Nordafrika mens den Sibiriske bestand trækker helt til Vest og Sydvestafrika for at overvintre. Lille kobbersneppe ses i størst antal når de under højvande i fjorden raster i tætte flokke på højvandsrastepladser ved Alrø, Vorsø og Hjarnø. Når vandet igen falder, spredes fuglene ud og fouragerer efter havbørsteorme, muslinger, snegle, krebsdyr og insekter på områdets mange lavvandede sand- og mudderflader. Fuglene ses i langt overvejende grad i foråret fra sidst i april, til fuglene trækker videre midt i maj. Ud fra overvågningstallene er arten antalsmæssigt noget fluktuerende, men det vurderes, at bestanden generelt har en nogenlunde stabil forekomst i området. I Tabel 7-15 er vist en opgørelse af antallet af lille kobbersneppe i N56 baseret på vintertællinger fra fly. Den biogeografiske bestand af lille kobbersneppe i Nord- og Vesteuropa er senest opgjort til 120.000 individer (2000) [118]. I 2012 og 2016 er der således forekommet mere end 1 % af bestanden i N56 i perioden 2010-2017.

Tabel 7-15 Antal lille kobbersneppe i N56, baseret på vintertællinger. I perioden 2004-2009 vises den største forekomst gennem perioden. For perioden 2010-2017 vises der årlige data [103].

Lille kobersneppe	2004-2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Antal 2004-2017	5.460	2.714	10	2.600	1	720	0	1.328	88

Lysbuget knortegås

Lysbuget knortegås yngler på Svalbard og Nordgrønland. I Danmark træffes de som træk- og vintergæster ved kystnære, lavvandede områder med undervandsvegetation og på strandenge, og den seneste årrække også på landbrugsjorde nær kysterne. Igennem hele perioden siden 1981 har bestanden været støt stigende, så bestanden nu vurderes til ca. 10.000 individer af denne tidligere meget sjældne gåseart. Limfjords-området er samlet set det vigtigste område for lysbuget knortegås i Danmark, hvor bestanden af gæs flytter fra den østlige del og længere mod vest i søgen efter føde. Lysbuget knortegås vurderes at forekomme nogenlunde stabilt i N56 i overvågningsperioden 2004-2017. Lysbuget knortegås forekommer årligt i området i stort antal, herunder især i områderne øst for Gylling Næs ved Splidholm, Splidholm Enge, Kalsemade og Horskær. Antallet af lysbuget knortegæs, der er observeret ved vintertællinger, er vist i Tabel 7-16. Antallet forventes ikke at være retvisende, da gæssene som hovedregel først ankommer til området efter de landbaserede oktober-tællingen gennemføres, og fordi gæssene til tider fouragerer på land ved midvinter, herunder også på Alrø, hvor de ikke tælles med de normale flytællinger [103]. Den biogeografiske bestand af lysbuget knortegås i Danmark, Svalbard og UK er senest opgjort til 7.600 individer (2009) [118]. I 2014 og 2017 er der således forekommet mere end 1 % af bestanden i N56 i perioden 2010-2017.

Tabel 7-16 Antal af lysbugede knortegæs i N56, baseret på vintertællinger. I perioden 2004-2009 vises den største forekomst gennem perioden. For perioden 2010-2017 vises der årlige data [103].

Lysbuget knortegås	2004-2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Antal 2004-2017	-	82	2	8	1	362	0	0	125

7.9.3 Vurdering af påvirkning

På baggrund af de forventede potentielle påvirkninger fra de foreslåede løsningsmodeller er der foretaget en vurdering af, hvilke af de behandlede kilder til påvirkning, der kan forekomme i Natura 2000-område N56. Yderligere er der foretaget en vurdering af, hvilke af løsningsmodellerne, der potentielt set kan medføre påvirkninger, baseret på det nuværende vidensgrundlag. I nærværende rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Eventuelle efterfølgende projekttilpasninger er ikke indarbejdet. Det tekniske projekt er beskrevet i detaljer i [16]. De generelle påvirkninger beskrevet i kapitel 6. På baggrund af afstanden til KSA-løsningsmodellerne og KKØ-løsningsmodellerne, vurderes det, at det udelukkende er KKV-løsningsmodeller, der kan medføre påvirkning af Natura 2000-område N56. I Tabel 7-17 er vist en oversigt over de kilder til påvirkninger, der er vurderet relevante for KKV-løsningsmodellerne. KKV 3.5 boret tunnel berører ikke den marine og kystnære del af Natura 2000-området. Der er ingen levesteder for ynglefugle i korridoren og ingen fysisk forstyrrelse af raste- og havfugle, da tunnelportalen kommer op 750 m inde i land uden for Natura 2000 området. Denne løsningsmodel vurderes derfor ikke at kunne medføre væsentlig påvirkning af Natura 2000-området og behandles ikke yderligere.

Tabel 7-17 Oversigt over løsningsmodeller, hvor anlæg af en Kattegatforbindelse vurderes at kunne medføre en potentiel påvirkning af udpegningsgrundlaget, samt hvilke kilder til påvirkninger, der vurderes at være relevante ift. udpegningsgrundlaget for N56.

Løsningsmodel	Areal-inddragelse	Sedimentspild	Undervandsstøj	Fysisk forstyrrelse
KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro)	-	X	X	X
KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)	-	X	X	X
KKV 2.1 (højbro/lavbro)	-	X	X	X
KKV 2.2 (højbro/lavbro)	-	X	X	X
KKV 2.3 (højbro/lavbro)	-	X	X	X
KKV 3.1 (højbro/lavbro)	X	X	X	X
KKV 3.2 (højbro/lavbro)	X	X	X	X
KKV 3.4 (højbro/lavbro)	X	X	X	X
KKV 3.5 (boret tunnel)	-	-	-	-

Broer kan potentielt udgøre barrierer for migrerende dyrearter og for spredning mellem populationer. Som beskrevet i afsnit 6.2.1 er marine pattedyr ikke følsomme overfor tilstedeværelsen af broer, og det samme er gældende for de fuglearter, der er på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-område N56. Barriereeffekter fra strukturer er derfor ikke behandlet yderligere.

Terrestriske habitatnaturtyper

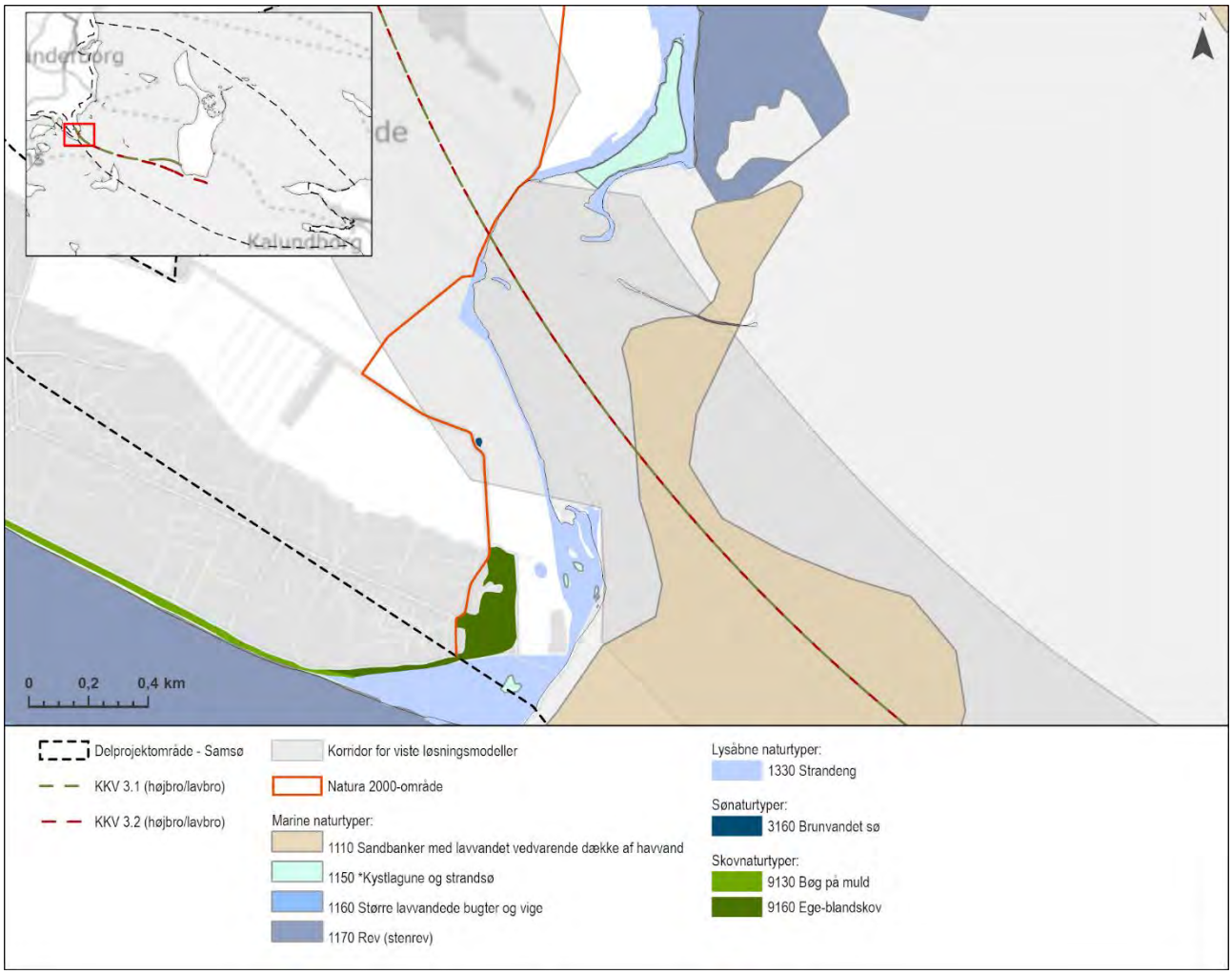
De terrestriske habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af arealinddragelse. Arealinddragelse vil medføre, at en del af habitatnaturtypen forsvinder enten midlertidigt eller permanent, men kan også føre til fragmentering af arealer med habitatnaturtypen og naturområder generelt. Strandeng er den eneste terrestriske habitatnaturtype, der vurderes at kunne blive påvirket, da den forekommer ved ilandføringerne for KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4.

Strandeng

Der kan blive inddraget areal med strandeng (1330) ved ilandføringerne for KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4. For de øvrige løsningsmodeller kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtypen afvises, alene pga. afstand.

KKV 3.1 (højbro/lavbro) og KKV 3.2 (højbro/lavbro)

For løsningsmodellerne KKV 3.1 og KKV 3.2 ilandføres en lavbro vest for den kortlagte strandeng. Dele af strandengen ligger inden for korridoren af de to linjeføringer og nærmeste afstand er omtrent 30 m. Da broløsningen går ind over land, vil der ikke ske en arealinddragelse af strandengen til det blivende anlæg, som vist på Figur 7-5. Det forventes, at eventuelle uddybningsarbejder tæt på kysten kan tilpasses, så strandengen tættest på ikke inddrages. På baggrund af ovenstående kan en væsentlig påvirkning afvises.

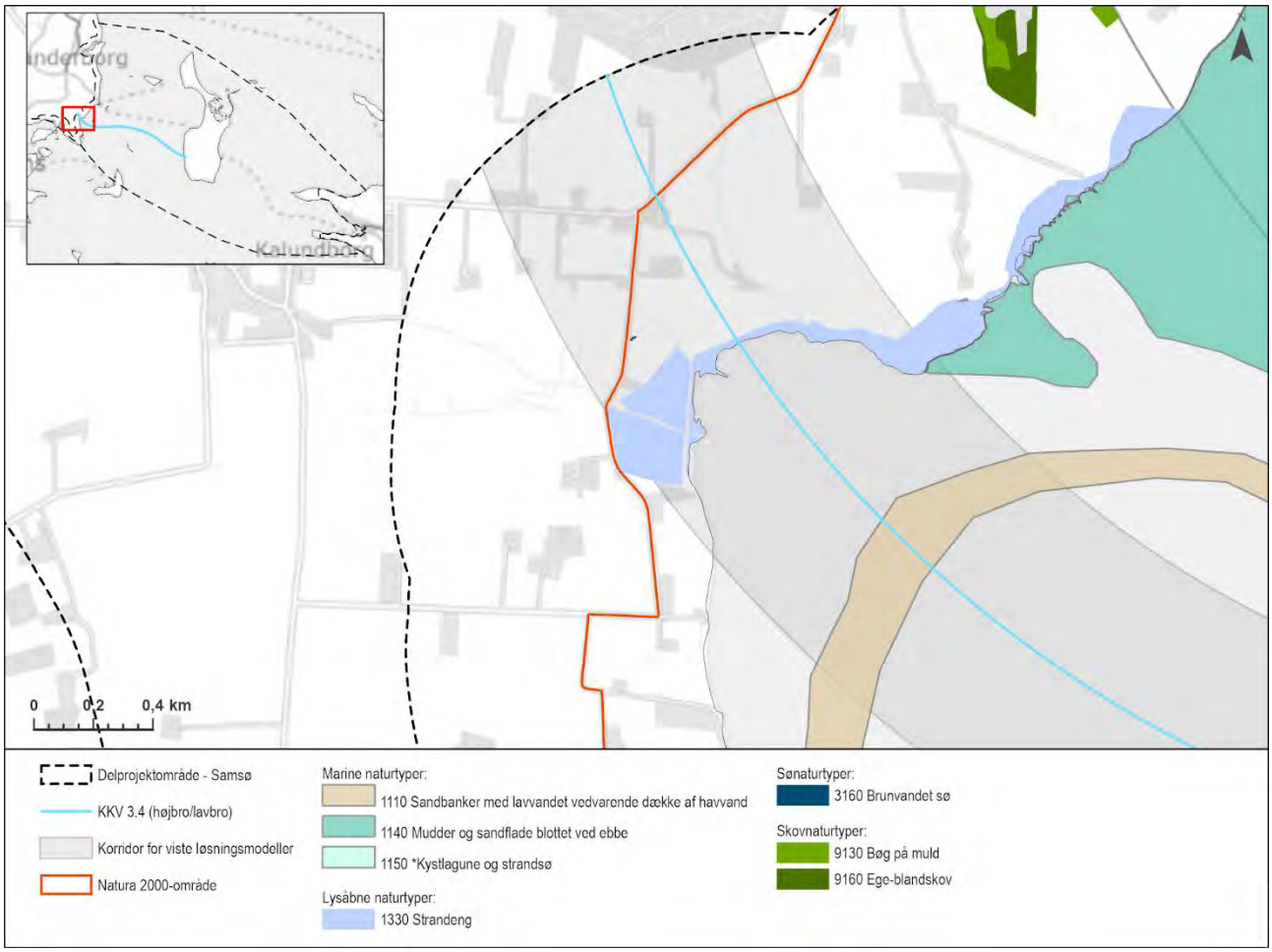


Figur 7-5 Ilandføring af løsningsmodellerne KKV 3.1 (højbro/lavbro) og KKV 3.2 (højbro/lavbro), samt terrestrisk og marin habitatnatur.

KKV 3.4 (højbro/lavbro)

Løsningsmodel KKV 3.4 krydser vinkelret på kysten hen over et kystnært bælte med strandeng (20 m bredt ved ilandføringen). I korridoren er kortlagt flere områder med strandeng. Ved ilandføringen i Jylland ender lavbroen med et broendevederlag inde på land og herefter forløber løsningsmodellen på en vejdæmning. Afstanden mellem bropiller for lavbroen er 60 m. Det forudsættes, at placering af bropiller og anlæg af vejdæmning kan undgås på arealer, hvor der er kortlagt strandeng, da der er tale om et smalt bælte langs kysten.

På det nuværende grundlag og viden om de varige påvirkninger, der vil være fra arealinddragelsen, vurderes det, at en væsentlig påvirkning af strandengsarealet kan afvises.



Figur 7-6 Ilandføring af løsningsmodellerne KKV 3.4 (højbro/lavbro), samt terrestrisk og marin habitatnatur.

Terrestriske arter

Odder

Det vurderes, at anlæg af løsningsmodel KKV 3.4 potentielt kan medføre en påvirkning af det kendte levested for odder ved udløbet af Gylling Å. For de øvrige løsningsmodeller kan en væsentlig påvirkning afvises, alene pga. afstand til artens levesteder.

KKV 3.4 (lavbro/højbro)

For løsningsmodel KKV 3.4 vil ilandføringen ske ca. 350 m nord for Gylling Å, der er levested for odder. Afstanden til åen vurderes at være for stor til, at der sker en fysisk forstyrrelse af oddernes yngle- og rasteområder, som sandsynligvis ligger langs åen. Oddere søger dog også ud til kysten for at jage langs stranden. Anlægget af en Kattegatforbindelse ville kunne være en permanent barriere for oddernes fødesøgning og vandring mod nord langs kysten, hvor der løber endnu et vandløb til Kattegat ca. 110 m fra linjeføringen for KKV 3.4. Der vil være en risiko for, at oddere trafikdræbes, når de krydser vejanlæg. Oddere er langt mere sårbare over for trafik end andre pattedyr, fordi de bevæger sig vidt omkring. Mange oddere bliver påkørt på netop de steder, hvor en vej krydser et vandløb [119].

Lavbroen starter 40 m inde på land, og det forudsættes, at der etableres en egnet passage langs kysten under broen, så odder ikke skal over anlægget. Sikres denne passage langs kysten vurderes en væsentlig påvirkning at kunne afvises.

Marine habitatnaturtyper

De marine habitatnaturtyper kan påvirkes af arealinddragelse fra arbejdskanaler og sedimentspild i anlægsfasen og blivende anlæg i driftsfasen. Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne betragtes som vedvarende, da der ikke er sket tilbagefyldning, og da den naturlige tilbagefyldningsrate er ukendt.

Habitatnaturtypernes struktur er ikke direkte sårbare overfor sedimentspild, men den bundflora og -fauna, der er tilknyttet habitatnaturtyperne kan være sårbare og en påvirkning fra sedimentspild kan således potentielt forværre naturtypens tilstand og bevaringsstatus. For at vurdere påvirkningerne er de mest følsomme nøglearter taget i betragtning, hvilket for sandbanker omfatter ålegræs. På stenrev og biogene rev omfatter det makroalger og fastsiddende filtratorer, som fx blåmusling og hestemusling. Nøglearterne er ikke i sig selv på udpegningsgrundlaget, men styrende for om gunstig bevaringsstatus kan sikres for habitatnaturtyperne.

Som beskrevet i afsnit 6.2.1 er ålegræs sårbart overfor nedsat lysintensitet, og en reduktion af lyset, der svarer til 20 % af overfladelyset, vil i vækstsæsonen medføre biomassereduktioner af skud og blade. I Natura 2000-vurderingen er det forudsat, at en reduktion til 20 % af overfladelyset i mere end 14 dage kan betragtes som en væsentlig påvirkning. Ift. sedimentation vurderes aflejringstykkelser på over 2-4 cm at kunne medføre en væsentlig påvirkning.

På stenrev og biogene rev med blåmusling og hestemusling vurderes sårbarheden overfor suspenderet sediment at være lav og en forhøjelse på 10 mg/l medfører kun ubetydelig påvirkning af revenes fauna. Både blåmusling og hestemusling er dog følsomme overfor sedimentation, og her er aflejringer på over 2 cm i hele anlægsperioden vurderet til at kunne have en væsentlig påvirkning. Bundfaunaens følsomhed overfor sedimentspild er nærmere beskrevet i afsnit 6.2.1.

Makroalger vurderes generelt at være mindre sårbare overfor sedimentspild end ålegræs, da brun- og rødalger er tilpasset forhold med lav lysintensitet, og da algerne formerer sig med sporer, har de en kortere retableringstid. Aflejring af 1 cm sediment i varigheder over 10 dage medfører en lille påvirkning, idet det ikke medfører fysisk stress af den stående algebiomasse, men kan forhindre ny rekruttering ved en længere påvirkning [114]. Aflejringer på 1-5 cm kan forekomme naturligt på lavt vand, men sjældent på dybt vand [114]. Aflejringstykkelser på 1-5 cm kan medføre fysisk stress for mindre algearter og forhindre rekruttering [114]. Som beskrevet for muslinger er aflejringer på over 2 cm over hele anlægsperioden vurderet at kunne medføre en væsentlig påvirkning af makroalger. I en senere fase skal der foretages en mere konkret vurdering af påvirkninger af de algearter, der forekommer i N56.

Bugt

Habitatnaturtypen bugt forekommer ikke i korridorerne for nogen af linjeføringerne, men kan potentielt blive påvirket af sedimentspild.

Modellering af sedimentspild fra uddybningsarbejder kystnært Jylland indikerer, at det kun er de nærmeste linjeføringer (KKV 3.1 og KKV 3.2), hvor der sker en spredning af sediment ind i de ydre dele

af Horsens Fjord, hvor habitatnaturtypen bugt forekommer. De øvrige linjeføringer ligger i for stor afstand til at habitatnaturtypen bugt påvirkes af sedimentspild og behandles derfor ikke yderligere.

KKV 3.1 (højbro/lavbro) og KKV 3.2 (højbro/lavbro)

De to løsningsmodeller ligger omtrent 1.600 m fra nærmeste kortlagte bugt, se kortbilag 4. Den samlede varighed af gravearbejdet er for KKV 3.1 sat til 249 dage og for KKV 3.2 til 256 dage for en strækning på omtrent 6,2 km, hvoraf 5,7 km ligger i N56. Sedimentspildsmodelleringen indikerer, at varigheden af sedimentspildet med en koncentration over både 5 mg/l og 10 mg/l er under 7 dage i det område, der er udpeget som bugt, se kortbilag 24 og 25. Længere varigheder af sedimentkoncentrationer på 5 og 10 mg/l forekommer fortrinsvist inden for korridorerne for KKV 3.1 og KKV 3.2. Modelleringen indikerer, at sedimentation af materiale ved gravearbejdet til arbejdskanaler er ubetydelig i naturtypen bugt, idet den samlede aflejringstykkelse ikke overskrider 2 cm i hele graveperioden, se kortbilag 24 og 25. En væsentlig påvirkning af habitatnaturtypen bugt kan på denne baggrund afvises for KKV 3.1 og KKV 3.2.

Rev

Der er kortlagt rev i korridorerne for KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4. Rev kan potentielt blive påvirket af arealinddragelse. Derudover kan sedimentspild fra gravearbejder medføre forhøjet sedimentkoncentration og sedimentation ved revene også uden for korridorerne.

KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro) og KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)

De to løsningsmodeller ligger udenfor Natura 2000-området, og der vil ikke ske arealinddragelse af rev. Nærmeste afstand fra linjeføringerne til N56 er for begge løsningsmodeller ca. 900 m tæt ved Samsø. Her er begge løsningsmodeller udført som sænketunnel.

Der er foretaget en modellering af sedimentspildet fra udgravning sænketunnel og arbejdskanaler kystnært Jylland for KKV 1.2. Da KKV 1.1 i linjeføring og anlægsmetode er stort set ens med KKV 1.2, er de to løsningsmodeller sammenlignelige, og sedimentspildet vurderes at være stort set identisk. Modelleringen viser, at sedimentkoncentrationerne kun forhøjes i den nordøstlige del af N56, hvor der ikke er kortlagt habitatnaturtyper, se kortbilag 21. Varigheden af en forhøjelse på 5 mg/l begrænser sig til under 7 dage ved de stenrev, der ligger nærmest, hvilket vurderes ikke at påvirke hverken flora eller fauna. En koncentration på 10 mg/l overskrides ikke i områder af N56, hvor der er kortlagt habitatnaturtyper. Modelleringen indikerer, at sedimentation af materiale ved gravearbejdet til sænketunnelen for løsningsmodel KKV 1.2 kun i begrænset omfang sker i selve N56. Således er det modelleret, at aflejringstykkelser over 2 cm og op til 4 cm kun forekommer i den nordøstlige del af N56, og at der ikke sker aflejringer over 1 cm i områder med stenrev eller biogene rev, se kortbilag 21. Sedimentation vurderes kun at have en ubetydelig påvirkning af revenes flora og fauna. Det samme vurderes at være tilfældet for KKV 1.1. På baggrund af ovenstående kan en væsentlig påvirkning afvises for KKV 1.1 og KKV 1.2.

KKV 2.1 (højbro/lavbro) og KKV 2.2 (højbro/lavbro)

For løsningsmodel KKV 2.1 og KKV 2.2 er nærmeste afstand ca. 500 m fra linjeføringen til nærmeste stenrev. 800 m syd for KKV 2.1 og KKV 2.2 linjeføringerne ligger et biogent rev. Korridoren er tilrettet [120], så den ikke omfatter stenrev. Der vil ikke ske arealinddragelse af stenrev og biogene rev, da de ligger uden for den afstand, hvor uddybning er nødvendig. Arealinddragelse og blivende anlæg vurderes derfor ikke at medføre en påvirkning.

Der er foretaget en modellering af sedimentspildet fra udgravning af arbejdskanaler kystnært ved Samsø og Jylland, samt udgravning til bropiller for KKV 2.1. Da KKV 2.2 i linjeføring og anlægsmetode er stort set ens med KKV 2.1, er de to løsningsmodeller sammenlignelige, og sedimentspildet vurderes at være stort set identisk. Modelleringen viser, at sedimentkoncentrationerne kun forhøjes i den nordlige del af N56, særligt inden for korridoren, der krydser den nordlige del af N56. Der forekommer ifølge modellen ikke overskridelser af sedimentkoncentrationer over 5 mg/l i områder, hvor der er kortlagt rev eller biogene rev. Modelleringen indikerer, at sedimentation af materiale ved gravearbejdet til arbejdskanaler og bropiller for løsningsmodel KKV 2.1 kun i begrænset omfang sker i selve N56. Således er det modelleret, at der ikke sker aflejring i tykkelser over 0,5 cm, og at der ikke sker aflejringer i områder med stenrev eller biogene rev, se kortbilag 22. Sedimentation påvirker dermed ikke revenes flora og fauna. Det samme vurderes at være tilfældet for KKV 2.2. På baggrund af ovenstående kan en væsentlig påvirkning afvises for KKV 2.1 og KKV 2.2.

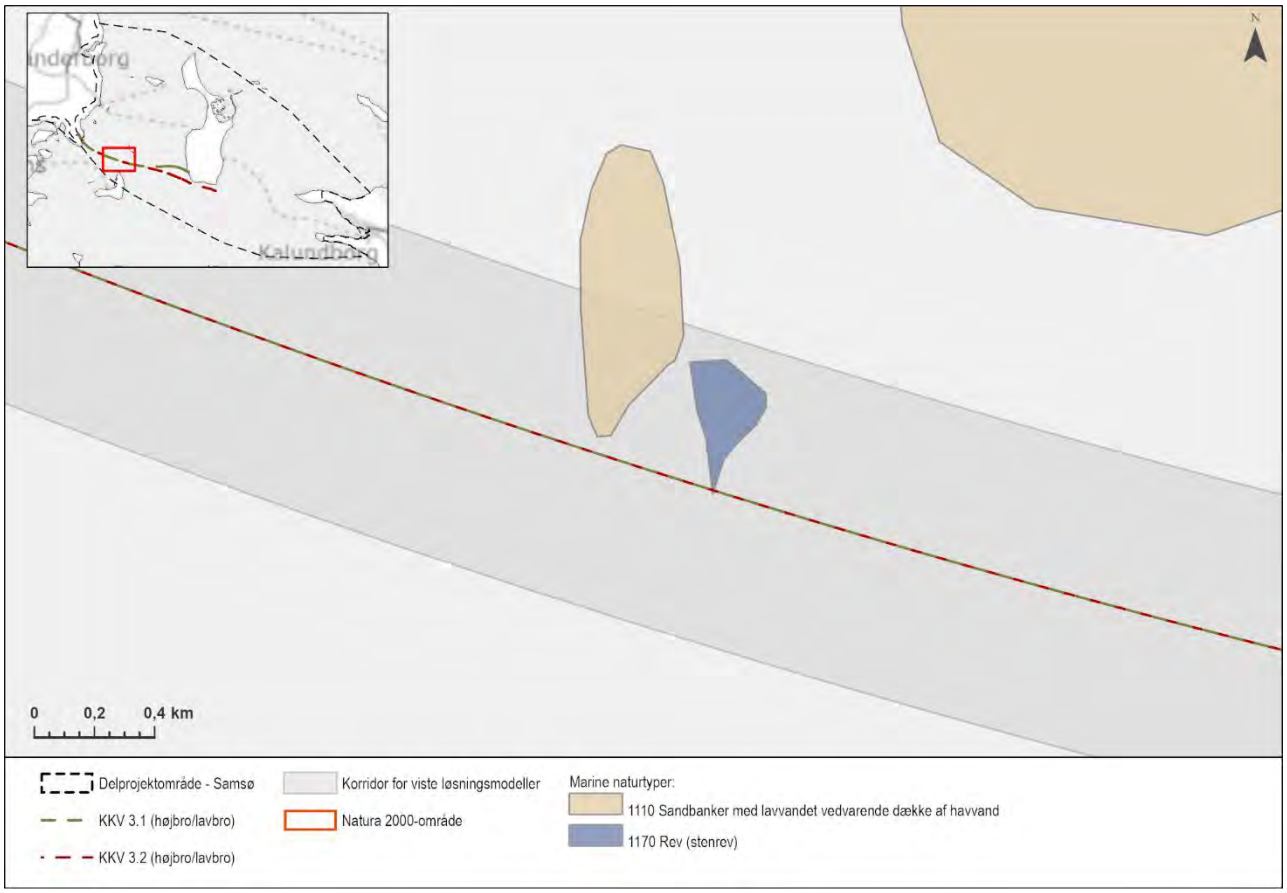
KKV 2.3 (højbro/lavbro)

KKV 2.3 krydser den nordlige del af N56 mellem Samsø og Jylland. 180 m syd for KKV 2.3 ligger et stenrev og 360 m syd for ligger et biogent rev. Korridoren er tilrettet [120], så den ikke omfatter stenrev eller biogene rev. Der vil ikke ske arealinddragelse af stenrev og biogene rev, da de ligger uden for den afstand, hvor uddybning er nødvendig. Arealinddragelse og blivende anlæg vurderes derfor ikke at medføre en påvirkning af rev.

Der er foretaget en modellering af sedimentspildet fra udgravning af arbejdskanaler kystnært ved Samsø og Jylland og udgravning til bropiller for KKV 2.3. Modelleringen viser, at sedimentkoncentrationerne kun forhøjes i den nordlige del af N56, særligt inden for korridoren, der krydser den nordlige del af N56. Varigheden af en forhøjelse på 5 mg/l er under 7 dage ved de stenrev og biogene rev, der ligger nærmest Jylland (nord for Hou Røn) og et stenrev vest for Samsø, se kortbilag 23. Varigheden af sedimentkoncentrationer på 10 mg/l overskrides ikke i områder med biogene rev og rev, se kortbilag 23. Højere koncentrationer end 10 mg/l vurderes kun at forekomme i kortere perioder eller i umiddelbar nærhed af gravearbejdet. Suspenderet sediment vurderes derfor at have en ubetydelig påvirkning af flora og fauna på stenrev og biogene rev. Modelleringen indikerer, at sedimentation af materiale medfører aflejring i tykkelser under 0,5 cm i områder med stenrev eller biogene rev, se kortbilag 23. Nord for revene kan ske aflejringer på op til 1 cm i selve korridoren, men sedimentation vurderes kun at have en ubetydelig påvirkning af revenes flora og fauna. På baggrund af ovenstående kan en væsentlig påvirkning afvises for KKV 2.3.

KKV 3.1 (højbro/lavbro) og KKV 3.2 (højbro/lavbro)

Begge løsningsmodeller krydser N56 syd for Svanegrund mellem Samsø og Jylland. Linjeføringen for løsningsmodellerne KKV 3.1 og KKV 3.2 krydser begge et område syd for Svanegrunden, der er udpeget som stenrev. Da vanddybden er under 6 m, se Figur 7-7, vil arealinddragelse som følge af uddybning til arbejdskanaler permanent påvirke stenrevet på et lille areal syd for Svanegrund (omtrent 250 m^2) for begge løsningsmodeller. Arealinddragelsen er begrænset og svarende til mindre end 0,001 % af de 2.612 ha stenrev i N56, men vil medføre, at det samlede areal af habitatnaturtypen rev bliver reduceret og en væsentlig påvirkning af habitatnaturtypen som følge af arealinddragelse kan derfor ikke afvises. Ved at justere linjeføringen lidt mod syd i korridoren eller begrænse uddybningen på nordsiden af linjeføringen kan en arealinddragelse af stenrevet syd for Svanegrund undgås og en væsentlig påvirkning herved afvises.



Figur 7-7 Løsningsmodeller KKV 3.1 og KKV 3.2 ved stenrev og sandbanke syd for Svanegrund. Den sydligste spids af revet krydses af linjeføringerne.

Der er foretaget en modellering af sedimentspildet fra udgravning af arbejdskanaler kystnært ved Samsø, syd for Svanegrund og kystnært Jylland ved Gylling Næs for både KKV 3.1 og KKV 3.2. Modelleringen indikerer, at sedimentkoncentrationerne forhøjes i en mindre del af N56, særligt inden for korridorerne. Varigheden af en forhøjelse på 5 mg/l er op til 7 dage ved det stenrev, der ligger syd for Svanegrund. En koncentration på 5 mg/l overskrides ikke for øvrige stenrev i N56, se kortbilag 24 og 25. Varigheden af sedimentkoncentrationer på 10 mg/l overskrides ikke udenfor korridoren, se kortbilag 24 og 25. Syd for Svanegrund indikerer modelleringen, at gravearbejdet vil medføre overskridelse af 10 mg/l i op til 7 dage inden for korridoren, hvor der forekommer et stenrev. Højere koncentrationer end 10 mg/l vurderes kun at forekomme i kortere perioder eller i umiddelbar nærhed af gravearbejdet, hvor stenrevet graves bort (se vurdering af arealinddragelse ovenfor). Suspenderet sediment vurderes derfor at have en ubetydelig påvirkning af flora og fauna på stenrev og biogene rev. Modelleringen indikerer, at sedimentation af materiale ikke medfører aflejring udenfor korridoren, se kortbilag 24 og 25. Syd for Svanegrund kan ske aflejringer på op 1 cm i selve korridoren, der hvor der er kortlagt et rev, men sedimentation vurderes kun at have en ubetydelig påvirkning af revenes flora og fauna. På baggrund af ovenstående kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild afvises for KKV 3.1 og KKV 3.2.

Samlet set kan en væsentlig påvirkning af rev afvises, forudsat at der sker en optimering af linjeføring eller ved at begrænse uddybningen på nordsiden af linjeføringen.

KKV 3.4 (højbro/lavbro)

KKV 3.4 passerer syd for to rev i hhv. 180 m og 300 m afstand. Korridoren er tilrettet [120], så den ikke omfatter stenrev eller biogene rev. Der vil dermed ikke ske arealinddragelse af stenrev og biogene rev. Arealinddragelse og blivende anlæg vurderes derfor ikke at medføre en påvirkning.

Der er foretaget en modellering af sedimentspildet fra udgravning af arbejdskanaler kystnært ved Samsø og kystnært Jylland ved Gylling Næs for KKV 3.4. Modelleringen indikerer, at sedimentkoncentrationerne forhøjes i en mindre del af N56, særligt inden for korridoren. Varigheden af en forhøjelse på 5 mg/l overskrider ikke 7 dage ved de kortlagte stenrev, se kortbilag 26. Varigheden af sedimentkoncentrationer på 10 mg/l overskrides ikke i områder med stenrev og biogene rev udenfor korridoren, se kortbilag 26. Højere koncentrationer end 10 mg/l vurderes kun at forekomme i kortere perioder eller i umiddelbar nærhed af gravearbejdet. Suspenderet sediment vurderes derfor kun at have en ubetydelig påvirkning af flora og fauna på stenrev og biogene rev. Sedimentationen er mindre end 1 cm i ca. 0,5 km afstand fra linjeføringen og mindre end 1 cm, hvor der er kortlagt et rev, hvilket kun medfører en ubetydelig påvirkning af revets flora og fauna. På baggrund af ovenstående kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild afvises for KKV 3.4.

Sandbanke

Sandbanke kan potentielt påvirkes af arealinddragelse og sedimentspild. Tre af løsningsmodellerne, KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4 krydser igennem arealer, der er kortlagt som sandbanke på lavt vand (< 6 m). KKV 2.3 krydser den nordlige del af N56. De øvrige løsningsmodeller ligger i for stor afstand til, at der kan være en potentiel påvirkning af sandbanke fra en Kattegatforbindelse.

KKV 2.3 (højbro/lavbro)

Afstanden til nærmeste sandbanke (ca. 2 km) betyder, at sedimentspildet ifølge modelleringen er begrænset til at sedimentkoncentrationer på 5 mg/l ikke overskrides, se kortbilag 23. Der sker ikke sedimentation på sandbanker som følge af sedimentspildet fra KKV 2.3, se kortbilag 23. Sedimentspildet fra løsningsmodel KKV 2.3 vurderes derfor ikke at påvirke flora og fauna på sandbanken. På baggrund af ovenstående kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild og arealinddragelse afvises for KKV 2.3.

KKV 3.1 (højbro/lavbro) og 3.2 (højbro/lavbro)

Løsningsmodellerne passerer i en afstand på 50 m til en sandbanke syd for Svanegrund, se Figur 7-7. Det forventes, at arealinddragelse af denne sandbanke kan undgås ved, at uddybningen tilrettelægges hensigtsmæssigt. Derudover krydser løsningsmodellerne en sandbanke ved Gylling Næs over en strækning på ca. 1.500 m. Uddybning til arbejdskanaler i 50 m bredde vil i dette område inddrage ca. 7,5 ha, svarende til ca. 0,3 % af det samlede kortlagte areal med sandbanker i N56 inddrages. På baggrund af den nuværende viden om udbredelsen af ålegræs i området forventes det, at der vokser ålegræs på sandbankerne, da hovedudbredelsen af ålegræs overlapper med sandbanken, se kortbilag 11. Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne er midlertidig, men påvirkningen anses for langvarig, da det kan vare lang tid, før kanalen er genopfyldt og mere en 10 år, før ålegræsset har genindvandret på arealerne efterfølgende [121]. Genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningens varighed, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Genopfyldning af arbejdskanaler vil dog medføre et yderligere sedimentspild, der ikke er medregnet i modelleringen. Med en bropilleafstand på 60 m, vil der mindst

skulle placeres 25 bropiller, hvilket permanent vil inddrage et mindre areal, omtrent 625 m^2, svarende til omtrent 0,003 % af det samlede areal med sandbanke, til blivende anlæg. Arealinddragelsen til arbejdskanaler (0,3 %) og blivende anlæg (0,003 %) vil medføre, at det samlede areal af habitatnaturtypen sandbanke bliver reduceret og en væsentlig påvirkning af habitatnaturtypen som følge af arealinddragelse, særligt fra arbejdskanalerne, kan derfor ikke afvises. Arealinddragelse af sandbanke syd for Svanegrund kan undgås, ved at flytte linjeføringerne mod syd i korridoren. Ved Gylling Næs kan ilandføringspunktet muligvis flyttes mod nord, hvor sandbanken er smallere, dog kan en midlertidig arealinddragelse ikke undgås, og en flytning kan øge påvirkningen af andre habitatnaturtyper, der ligger nord for korridoren. Det permanent inddragne areal vurderes at være ubetydeligt ift. det kortlagte areal af habitatnaturtypen sandbanke i N56. Det midlertidigt inddragne areal udgør en relativt lille del af habitatnaturtypen sandbanke og kan reduceres ved at gøre arbejdskanalerne smallere og/eller mindre dybe, end forudsat ved beregningerne (6 m). I en senere fase vil en konkret kortlægning af sandbanker give grundlaget for at bedre kunne vurdere påvirkningens væsentlighed.

Der er foretaget en modellering af sedimentspildet fra udgravning af arbejdskanaler kystnært ved Samsø, syd for Svanegrund og kystnært Jylland ved Gylling Næs for både KKV 3.1 og KKV 3.2. Modelleringen indikerer, at sedimentkoncentrationerne forhøjes i en mindre del af N56, særligt inden for korridorerne. Varigheden af en forhøjelse på 5 mg/l er op til 21 dage ved sandbanker, der krydses ved syd for Svanegrund, men er begrænset til maksimalt 14 dage ved Gylling Næs. Udenfor korridoren overskrides 5 mg/l i maksimalt 7 dage, se kortbilag 24 og 25. Forhøjet sedimentkoncentration på 5 mg/l i mere end 14 dage kan betyde, at skudtætheden og biomassen hos ålegræs, der vokser dybere end 4 m, kan påvirkes væsentligt syd for Svanegrund. Varigheden af sedimentkoncentrationer på 10 mg/l overskrides ikke i områder med sandbanke udenfor korridoren, se kortbilag 24 og 25. Ved Gylling Næs og syd for Svanegrund indikerer modelleringen, at gravearbejdet vil medføre overskridelse af 10 mg/l i op til 14 dage inden for korridoren, hvor der forekommer sandbanke. Områderne overlapper med arbejdskanaler, hvor sandbanken bortgraves (se vurdering af arealinddragelse ovenfor). Forhøjet koncentration af suspenderet sediment til 10 mg/l i mere end 14 dage kan betyde, at skudtætheden og biomassen hos ålegræs, der vokser dybere end 2 m, påvirkes væsentligt. Suspenderet sediment vurderes derfor at kunne have en væsentlig påvirkning af ålegræs på sandbanken syd for Svanegrund, men kun have ubetydelig påvirkning ved Gylling Næs.

Modelleringen indikerer, at sedimentation af materiale er under 0,5 cm udenfor korridoren, se kortbilag 24 og 25. Ved Gylling Næs og syd for Svanegrund kan ske aflejringer på op 8 cm hhv. 4 cm i selve korridoren, der hvor der er kortlagt sandbanke, hvilket kan medføre en væsentlig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. På det nuværende grundlag er det ikke muligt præcist at opgøre, hvor stort et areal med ålegræs, der påvirkes væsentligt, da dette kræver nærmere kortlægning af ålegræssets udbredelse, samt viden om sedimentationsrater og varigheder med sammenhængende lysreduktion. I modellen er set på den samlede varighed for overskridelse af 5 og 10 mg/l suspenderet i vandsøjlen for hele gravearbejdet.

På baggrund af ovenstående kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild ikke afvises for KKV 3.1 og KKV 3.2. En justering af linjeføringen mod syd ved Svanegrund vurderes at kunne reducere suspenderet sediment og sedimentation på sandbanken, og dermed reducere påvirkningen af ålegræs nok til, at en væsentlig påvirkning kan afvises. Suspenderet sediment og sedimentation på sandbanken syd for Svanegrund kan reduceres med flere metoder, se afsnit 6.2. Hvis gravearbejdet foretages om vinteren, kan påvirkningen af ålegræs også reduceres, idet ålegræsset er mindre følsomt overfor reduktioner i lys udenfor vækstsæsonen.

Ved Gylling Næs vil en justering af linjeføringen ikke reducere påvirkningen, da korridoren i forvejen er tilpasset de sandbanker og rev, der ligger både syd og nord for korridoren. Påvirkning af sandbanken og ålegræsset kan reduceres med flere metoder, se afsnit 6.2. På det nuværende grundlag er det ikke muligt at sige med sikkerhed, hvor meget sedimentspildet kan reduceres.

Samlet set kan en væsentlig påvirkning af sandbanke ikke afvises, selv med en optimering af linjeføring og indførsel af afværgetiltag, da løsningsmodellen krydser en større sandbanke ved Gylling Næs.

KKV 3.4 (højbro/lavbro)

Løsningsmodellen krydser en sandbanke nordøst for Gylling Næs over en strækning på ca. 230 m. Uddybning til arbejdskanaler i 100 m bredde vil her inddrage ca. 2,3 ha, svarende til mindre end 0,1 % af det samlede kortlagte areal med sandbanker i N56. På baggrund af den nuværende viden om udbredelsen af ålegræs i området forventes det, at der vokser ålegræs på sandbankerne, da hovedudbredelsen af ålegræs overlapper med sandbanken, se kortbilag 11. Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne er midlertidig, men påvirkningen anses for langvarig, da det kan tage lang tid før kanalen er genopfyldt og mere end 10 år, før ålegræsset er genindvandret på arealerne efterfølgende [121]. Genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningens varighed, så der skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Med en bropilleafstand på 60 m, vil der skulle placeres 3-4 bropiller, hvilket permanent vil inddrage et mindre areal, omtrent 100 m^2, til det blivende anlæg, svarende til mindre end 0,001 % af det samlede areal af stenrev. Den midlertidige (0,1 %) og permanente (0,001 %) arealinddragelse vil medføre, at det samlede areal af habitatnaturtypen sandbanke bliver reduceret og en væsentlig påvirkning af habitatnaturtypen kan derfor ikke afvises. Arealinddragelsen vil ikke kunne undgås ved en justering af linjeføringen, da sandbanken ligger på tværs af hele korridoren. Det permanent inddragne areal vurderes at være ubetydeligt ift. det kortlagte areal af habitatnaturtypen sandbanke i N56. Det midlertidigt inddragne areal udgør en relativt lille del af habitatnaturtypen sandbanke og kan reduceres ved at gøre arbejdskanalerne smallere. I en senere fase vil en konkret kortlægning af sandbanker give et bedre grundlag for at vurdere påvirkningens væsentlighed.

Der er foretaget en modellering af sedimentspildet fra udgravning af arbejdskanaler kystnært ved Samsø og kystnært Jylland ved Gylling Næs for KKV 3.4. Modelleringen indikerer, at sedimentkoncentrationerne forhøjes i en mindre del af N56, særligt inden for korridoren. Varigheden af en forhøjelse på 5 mg/l overskrider 7 dage ved tre sandbanker, der passeres syd for Søby Rev, men påvirker ikke sandbanker i større afstand end 500 m fra gravearbejdet, se kortbilag 26. Varigheden af sedimentkoncentrationer på 5 og 10 mg/l overskrider ikke 14 dage i områder med sandbanke inden for korridoren og i større afstand end 500 m fra linjeføringen, se kortbilag 26. Områderne, hvor der forekommer forhøjede sedimentkoncentrationer overlapper med arbejdskanalerne, hvor sandbanken bortgraves (se vurdering af arealinddragelse ovenfor). Suspenderet sediment vurderes derfor at kun medføre en ubetydelig påvirkning af ålegræs på sandbankerne. Modelleringen indikerer, at sedimentation af materiale medfører aflejring i tykkelser 2 cm uden for korridoren kystnært Jylland, se kortbilag 26. Syd for Søby Rev kan ske aflejringer på op 8 cm på sandbanken, der krydses nord for Gylling Næs, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af revets flora og fauna. På baggrund af ovenstående kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild ikke afvises for KKV 3.4. Det vurderes, at en ændring af linjeføringen ikke kan reducere påvirkningen, da korridoren krydser sandbanken nord for Gylling Næs og i forvejen er tilpasset ift. sandbanker, der ligger nord og syd for korridoren. Sedimentspildet kan

reduceres med flere metoder, se afsnit 6.2. På det nuværende grundlag er det ikke muligt at sige med sikkerhed, hvor meget påvirkningen kan reduceres.

Samlet set kan en væsentlig påvirkning af sandbanke ikke afvises, selv med en optimering af linjeføring og indførsel af afværgetiltag, da løsningsmodellen krydser en større sandbanke nord for Gylling Næs.

Vadeflade

Habitatnaturtypen vadeflade forekommer ca. 430 m fra linjeføringen for løsningsmodel KKV 3.4. De øvrige løsningsmodeller ligger i for stor afstand til at en potentiel påvirkning fra etablering af en Kattegatforbindelse kan forekomme.

Der sker ingen arealinddragelse inden for arealer, der er kortlagt som vadeflader, idet afstanden er for stor.

I forhold til en evt. påvirkning fra et sedimentspild vurderes habitatnaturtypen at være robust overfor forhøjede sedimentkoncentrationer og sedimentation, da høje sedimentkoncentrationer forekommer regelmæssigt og da habitatnaturtypen er tidevandspåvirket (blotlagt ved ebbe). Derudover indikerer sedimentmodelleringen, at der ikke sker overskridelser af 5 mg/l eller sedimentation inden for arealer med vadeflade selv fra den nærmeste løsningsmodel (KKV 3.4 højbro/lavbro). En væsentlig påvirkning af habitatnaturtypen vadeflade kan på denne baggrund afvises.

Marine arter

Marsvin og sæler kan potentielt set blive påvirket af undervandsstøj og fysisk forstyrrelse. Fysisk forstyrrelse vurderes kun for sæler, da forstyrrelse af marsvin i højere grad knytter sig til undervandsstøj og ikke tilstedeværelsen af bro eller tunnel i drift, som beskrevet i afsnit 6.2.1.

Havpattedyr kan blive påvirket af undervandsstøj, som beskrevet i afsnit 6.2.1. I vurderingen af påvirkninger fra undervandsstøj er foretaget modellering af de mest støjende aktiviteter, herunder nedvibrering af spuns, nedvibrering af casings til monopæle, gravearbejde og placering af sten, se afsnit 5.3.3. For nedvibreringer af spuns og casings til monopæle er der inkluderet støjdæmpningstiltag i form af dobbelt boblegardiner. I vurderingen er fokuseret på den zone, hvor der kan forekomme adfærdsændringer hos marsvin, se afsnit 6.2.1. Sælerne vurderes at være mindre følsomme, da de har højere høretærskler og påvirkningsafstande vurderes derfor at være kortere, se afsnit 6.2.1. Baseret på den udførte modellering konkluderes det, at der inden for Natura 2000-område N56:

- Adfærdsændring ved nedvibrering af spuns kystnært i forbindelse med overgangen mellem cut & cover for sænketunneller og anlægget på havet ligger i størrelsesorden 200-800 m.
- Adfærdsændring ved nedvibrering af casings til monopæle (på enkelte KKV lavbros-løsningsmodeller) ligger i størrelsesorden 600-1.200 m afhængig af vanddybde.
- Adfærdsændring ved gravearbejder alt efter dybde og løsningsmodel ligger i størrelsesorden 600-1.300 m. For gravearbejde på sænketunnel (KKV 1.1 og KKV 1.2) kan der være en adfærdsændring i op til 1.600 m.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case en fortrængning, idet det forventes, at marsvin og sæler vil undvige støjen. Støjniveauerne er ikke høje nok til at forårsage permanent eller midlertidig skade på marsvin og sæler hørelse, se afsnit 6.2.1. Med baggrund i forsigtighedsprincippet antages, at både sæler

og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden. Varigheden af påvirkningen afhænger af anlægsaktiviteten.

Natura 2000-område H56 er et kerneområde for marsvin, med høj relativ tæthed mellem Svanegrund og Samsø både sommer og vinter [111]. Ifølge SCANS III undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112]. På denne baggrund er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 5-6 marsvin fra arbejdsområdet, som følge af en enkelt anlægsaktivitet, hvis påvirkningsafstanden er 1.300 m. Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning og vibrering, vil fortrængningen sandsynligvis være større.

Sæler vurderes ikke at blive påvirket af tunneler i drift. Sæler vurderes ikke at blive fysisk forstyrret af trafik på broer eller i tunneler i driftsfasen, hvis afstanden er større end 1 km. Der er flere eksempler på, at sæler kan yngle tæt ved faste forbindelser, fx Saltholm, der ligger 1 km fra brofæstet for Øresundsbroen, hvor antallet af sæler er voksende [93]. I en senere fase vil det være relevant at vurdere nærmere på risikoen for fysisk forstyrrelse i anlægsfasen, når grundlaget for dette foreligger.

Som beskrevet i afsnit 6.2.1 vurderes marsvin og sæler ikke at være sårbare overfor sedimentspild. Sedimentspild og arealinddragelse vil potentielt set kunne påvirke fødegrundlaget (fisk) for marsvin og sæler. Det blivende anlæg ved etablering af broløsninger (bropiller) vil potentielt inddrage habitat for marsvin og sæler, men nye revstrukturer fra bropiller kan potentielt set have en positiv rev-effekt. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere og kvantificere indirekte påvirkninger af fødegrundlaget, og emnet behandles derfor ikke yderligere, men vil skulle inddrages i en senere fase.

Marsvin

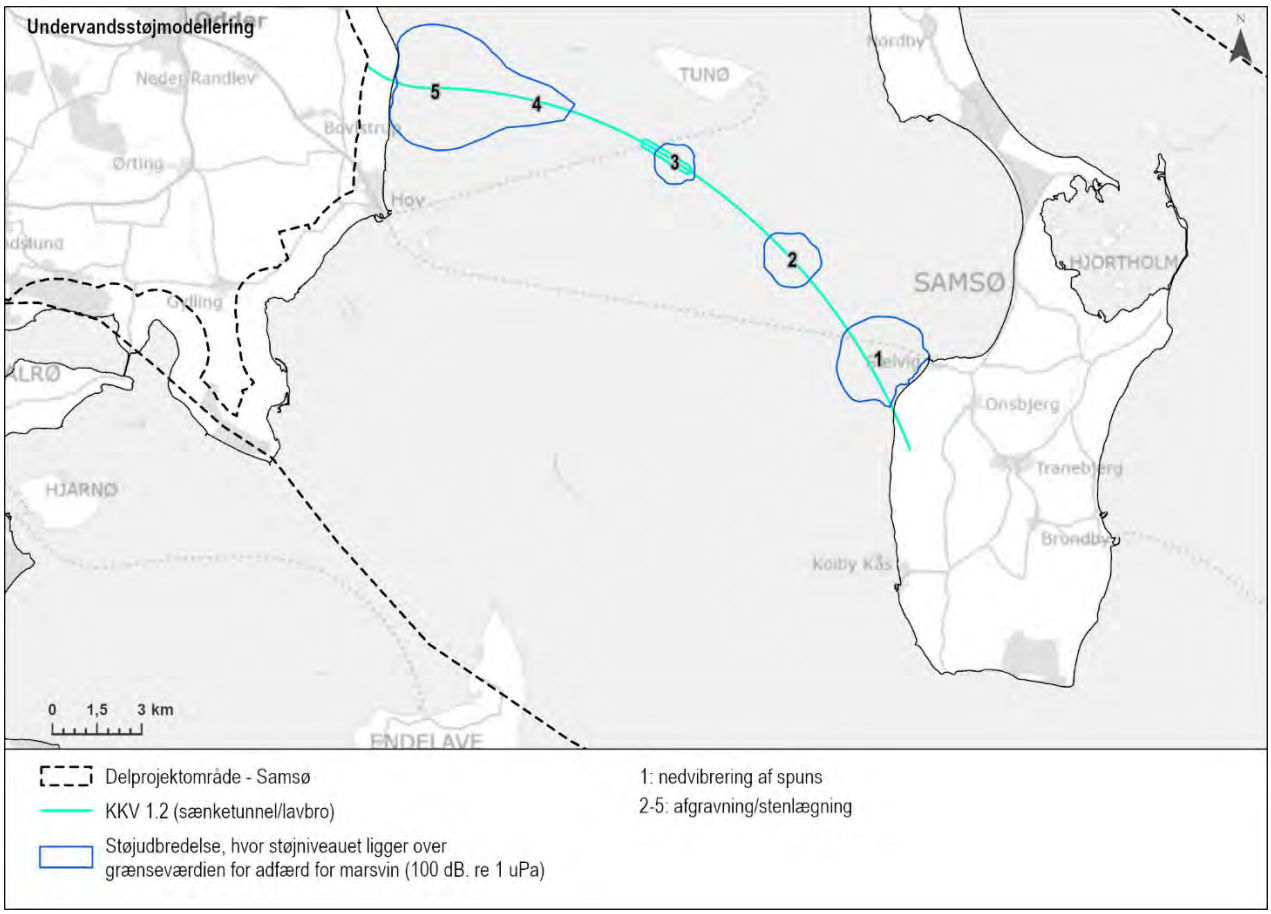
KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro) og KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)

Korteste afstand fra linjeføringerne til N56 er for begge løsningsmodeller ca. 900 m på Samsø-siden tæt ved Samsø. For begge løsningsmodeller gælder det, at afstanden til Natura 2000-området øges fra dette punkt i begge retninger. Her er begge løsningsmodeller udført som sænketunnel. Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 1.600 m afstand. Påvirkninger fra undervandsstøj af marine pattedyr inden for Natura 2000-området vil være kortvarige, da det påvirkede område bliver mindre og mindre pga. den stigende afstand til anlægsaktiviteten, og vil derfor kun berøre en ubetydelig del af Natura 2000-området. Eventuelt spunsarbejde kystnært ved Samsø vurderes at ske i for stor afstand til at påvirke marsvin i H52. Desuden etableres dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns, for at reducere støjudbredelsen. Støjniveauet fra etablering af lavbro og kunstig ø er ej heller højt nok til at påvirke ind i H52.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning, etablering af kunstig ø og afgravning til sænketunnel (og efterfølgende genopfyldning) vil fortrængningen være væsentligt større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

For de to løsningsmodeller er det sandsynligt, at der planlægges flere anlægsaktiviteter på samme tid, særligt da løsningsmodellerne kræver etablering af en kunstig ø, som vil give anledning til en kumulativ effekt af undervandsstøjen. I et worst case-scenarie vil der foregå aktiviteter i et stort område på tværs af farvandet mellem Jylland og Samsø, hvorfor der er risiko for en støjmæssig barriereeffekt. Barriereeffekten kan medføre en væsentlig påvirkning af både marsvin og sæler, da dette kan give

anledning til et væsentligt forøget energiforbrug, hvis havpattedyrene skal øst om Samsø for at fouragere og yngle i området vest for Samsø i Natura 2000-området N56. Påvirkningsafstande for 5 samtidige aktiviteter er vist på Figur 7-8. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning fra KKV 1.1 og KKV 1.2 ikke afvises.



Figur 7-8 Påvirkningsafstande ved samtidige aktiviteter for løsningsmodel KKV 1.1, ved ilandføringer, kunstig ø og bropiller.

Forudsættes det i planlægning af anlægsaktiviteter, at de organiseres således, at der er fri passage øst eller vest for den kunstige ø, vil dette mindske den støjmæssige barriereeffekt. Påvirkningen på bestandsniveau kan således reduceres, til at være ikke væsentlig, da dyrenes energiforbrug ikke vil forøges, som følge af barriereeffekt.

KKV 2.1 (højbro/lavbro) og KKV 2.2 (højbro/lavbro)

Begge løsningsmodeller ligger umiddelbart nord for N56. Afstanden fra linjeføringen varierer mellem 160 m og 770 m over en 12,5 km lang strækning fra Samsø til nord for Hou Røn. Undervandsstøj kan dermed potentielt medføre undvigeadfærd hos marsvin i Natura 2000-området. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder i og udenfor Natura 2000-området. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Da fortrængningen i et givent areal er relativt lille og kortvarig på det pågældende sted, og da det vurderes, at de fortrængte dyr vil have

mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere og evt. yngle uden et væsentligt energitab, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig. Erfaringer fra havmølleparker viser, at marsvin vender tilbage til et område få dage efter en forstyrrelse, og dyrene forventes dermed hurtig at vende tilbage efter at aktiviteterne er afsluttet, se også afsnit 6.2.1.

På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning fra KKV 2.1 og KKV 2.2 afvises.

KKV 2.3 (højbro/lavbro)

Løsningsmodellen krydser igennem N56 på en 15,3 km lang strækning, hvoraf ca. 13,2 km er på lavbro. Med en afstand på 100 m mellem bropillerne på lavbroen skal placeres omtrent 132 bropiller i N56. Påvirkningszonen er ikke stationær, da afgravning ved bropiller rykkes kontinuerligt. Derudover skal der foretages afgravninger på vanddybder under 6 m over en ca. 1,4 km lang strækning, hvor dele af strækningen ligger i N56. Gravearbejdet forventes at tage ca. 90 dage (total 116 dage for hele KKV 2.3). Udgravninger til bropiller er sat til 276 dage, hvoraf en stor del af udgravningen sker i N56.

Arealerne, hvor der kan ske adfærdsændringer, er begrænsede, og da påvirkningszonerne ikke er stationære, vurderes påvirkningerne ved en given del af linjeføringen at være midlertidige og kortvarige. Den samlede påvirkningsperiode vurderes at være langvarig. Marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder i og udenfor Natura 2000-området. Da fortrængningen i et givent areal er relativt lille og kortvarig på det pågældende sted, vurderes det, at de fortrængte dyr vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere og evt. yngle uden et væsentligt energitab. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder i Natura 2000-området samtidig, kan der samlet set ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve i N56.

På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning ikke at kunne afvises. Som afværgetiltag kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår udenfor yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat, at disse afværgetiltag gennemføres, kan en væsentlig påvirkning afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Ved at flytte linjeføringen mod nord i korridoren, kan afgravning nær Hou på lavt vand derudover reduceres, hvilket vil begrænse antallet af samtidige støjende aktiviteter, da afgravning kan udgå pga. større havdybder i disse områder.

KKV 3.1 (højbro/lavbro) og KKV 3.2 (højbro/lavbro)

De to løsningsmodeller vurderes at være relativt ens i påvirkninger af marsvin. Begge løsningsmodeller krydser den centrale del af Natura 2000-området N56 syd om Svanegrund. KKV 3.1 og KKV 3.2 krydser N56 over en strækning på hhv. ca. 20,7 km og 19,4 km. Der vil være en påvirkning som følge af undervandsstøj fra nedvibrering af casings til monopæle (også selv om der inkluderes dobbelt boblegardin) og fra udgravning af arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m). Nedvibrering af casings forventes for KKV 3.1 at tage 345 arbejdsdage og for KKV 3.2 at tage 407 arbejdsdage, hvoraf størstedelen af arbejdet sker i Natura 2000-området. Det forventes, at der for KKV 3.1 og KKV 3.2 skal udgraves arbejdskanaler på en omtrent 5,7 km lang strækning i N56. Den samlede varighed af gravearbejdet er for KKV 3.1 sat til 249 dage og for KKV 3.2 til 256 dage for en strækning på omtrent 6,2 km, hvoraf 5,7 km ligger i N56.

Arealerne, der påvirkes, er begrænsede, og da påvirkningszonerne ikke er stationære, vurderes påvirkningerne ved en given del af linjeføringen at være midlertidige og kortvarige. Den samlede

påvirkningsperiode vurderes at være langvarig. Marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder i og udenfor Natura 2000-området. De fortrængte dyr vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere og evt. yngle uden et væsentligt energitab. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være højt, og hvis der arbejdes flere steder i Natura 2000-området, kan der ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve i N56. På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning ikke at kunne afvises.

Som afværgetiltag, udover støjreducerende tiltag, kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår uden for yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat, at disse afværgetiltag gennemføres, kan en væsentlig påvirkning afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

KKV 3.4 (højbro/lavbro)

KKV 3.4 går nord om Svanegrund. KKV 3.4 krydser Natura 2000-området over en strækning på ca. 20,8 km. Som beskrevet for løsningsmodel KKV 3.2 vil der være en påvirkning ved nedvibrering af casings (også selv om der inkluderes dobbelt boblegardin) og til udgravning af arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m). Der skal anvendes omtrent 328 arbejdsdage til casings, hvoraf størstedelen sker i Natura 2000-området. Afgravning af arbejdskanaler forventes for KKV 3.4 at tage 219 arbejdsdage for en strækning på omtrent 4,8 km, hvoraf 4,4 km ligger kystnært Jylland i N56.

De påvirkede arealer er begrænsede og da påvirkningszonerne ikke er stationære, vurderes påvirkningerne ved en given del af linjeføringen at være midlertidige og kortvarige. Den samlede påvirkningsperiode vurderes at være langvarig. Marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder i og udenfor Natura 2000-området. De fortrængte dyr vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere og evt. yngle uden et væsentligt energitab. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være højt, og hvis der arbejdes flere steder i Natura 2000-området, kan der ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve. På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning ikke at kunne afvises.

Som afværgetiltag, udover støjreducerende tiltag, kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår uden for yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat, at disse afværgetiltag gennemføres, kan en væsentlig påvirkning afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

Gråsæl

Der er som beskrevet i afsnit 7.9.2 kun registreret ganske få gråsæler i Natura 2000-område N56. Gråsæler, der benytter hvilepladsen ved Svanegrund kan dog potentielt blive påvirket af undervandsstøj og fysisk forstyrrelse i anlægsfasen. Møllegrund ligger i for stor afstand fra løsningsmodellerne (minimum 5 km), til at der kan være en potentiel forstyrrelse af selve hvilepladsen.

KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro), KKV 1.2 (højbro/lavbro), KKV 2.1 (højbro/lavbro), KKV 2.2 (højbro/lavbro) og KKV 2.3 (højbro/lavbro)

Påvirkninger som følge af undervandsstøj (inkl. støjreducerende tiltag ved nedvibrering af spuns) vurderes overordnet at være de samme eller mindre for gråsæl, som beskrevet for marsvin i forrige

afsnit for løsningsmodellerne KKV 1.1, KKV 1.2, KKV 2.1, KKV 2.2 og KKV 2.3. Der er tale om relativt begrænsede påvirkningszoner. Nærmeste afstand fra en sælkoloni (Svanegrund) til den af de 5 løsningsmodeller, der kommer tættest (KKV 2.3) er 4,7 km. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte gråsæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder, men der er tale om relativt små områder og påvirkningen er kortvarig og midlertidig.

Fysisk forstyrrelse af fødesøgende gråsæler vil potentielt kunne forekomme. Gråsæler søger føde i et stort område og påvirkningerne berører begrænsede arealer i mindst 4,7 km afstand fra nærmest hvileplads på Svanegrund. Der er ikke data, der tyder på at fødesøgende gråsæler bliver forstyrret af en lavbro i drift, og der vurderes derfor ikke at være fysisk forstyrrelse af gråsælerne for KKV 1.1, KKV 1.2, KKV 2.1, KKV 2.2 og KKV 2.3.

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning at kunne afvises.

KKV 3.1 (højbro/lavbro), KKV 3.2 (højbro/lavbro) og KKV 3.4 (højbro/lavbro)

Vurderingen af påvirkninger som følge af undervandsstøj (inkl. støjreducerende tiltag ved casings til monopæle) vurderes overordnet at være de samme eller mindre for gråsæl, som beskrevet for marsvin i forrige afsnit for løsningsmodellerne KKV 3.1, KV 3.2 og KKV 3.4. Løsningsmodellerne KKV 3.1 og KKV 3.2 passerer Svanegrund på lavbro i en afstand af 2 km, mens KKV 3.4 passerer på lavbro i en afstand af 3 km. Der er tale om relativt begrænsede påvirkningszoner i forhold til undervandsstøj. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte gråsæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder, men der er tale om relativt små områder og påvirkningen er kortvarig og midlertidig.

Det vurderes, at afstanden er for stor til at gråsæler, der opholder sig på land vil kunne påvirkes af fysisk forstyrrelse. Der er ikke data, der tyder på at fødesøgende gråsæler bliver forstyrret af en lavbro i drift og der vurderes derfor ikke at være fysisk forstyrrelse af gråsælerne for KKV 3.1, KKV 3.2 og KKV 3.4.

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning af gråsæler at kunne afvises.

Spættet sæl

Svanegrund er en af Danmarks største kolonier med spættet sæl. Spættede sæler, der bruger hvilepladsen ved Svanegrund kan potentielt blive påvirket af undervandsstøj og fysisk forstyrrelse. Møllegrund ligger i for stor afstand til, at der kan være en potentiel påvirkning af selve hvilepladsen.

KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro) og KKV 1.2 (højbro/lavbro)

Vurderingen af påvirkninger som følge af undervandsstøj (inkl. støjreducerende tiltag ved nedvibrering af spuns) vurderes overordnet at være de samme eller mindre for spættet sæl, som beskrevet for marsvin i forrige afsnit for løsningsmodellerne KKV 1.1 og KKV 1.2. Der er tale om relativt begrænsede påvirkningszoner. Nærmeste afstand fra en sælkoloni (Svanegrund) til den af de to løsningsmodeller er 10,2 km. En undersøgelse i forbindelse med Anholt havvindmøllepark viste, at spættet sæl opholder sig inden for en afstand på ca. 10 km fra deres sælkoloni i yngle-, parrings- og fældetiden, hvilket indikerer, at disse kan blive forstyrret i en afstand op til 10 km fra sælkolonierne [48]. Spættet sæl er meget stedfast, hvad angår hvilepladser, men kan i forbindelse med fødesøgning komme mange kilometer væk fra den faste hvileplads, men typisk under 25 km [85][86]. Undervandsstøjen kan medføre, at enkelte

sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder, men der er tale om relativt små områder, og påvirkningen er kortvarig og midlertidig.

Løsningsmodellerne KKV 1.1 og KKV 1.2 omfatter etablering af en kunstig ø, der forventes at tage 3 år. Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning, etablering af kunstig ø og afgravning til sænketunnel (og efterfølgende genopfyldning) vil fortrængningen være væsentligt større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

For de to løsningsmodeller, KKV 1.1 og KKV 1.2, er det sandsynligt, at der planlægges flere anlægsaktiviteter på samme tid, særligt da løsningsmodellerne kræver etablering af en kunstig ø, som vil give anledning til en kumulativ effekt af undervandsstøjen. I et worst case-scenarie vil der foregå aktiviteter i et stort område på tværs af farvandet mellem Jylland og Samsø, hvorfor der er risiko for en støjmæssig barriereeffekt, der kan medføre en væsentlig påvirkning af spættet sæl. Barriereeffekten kan give anledning til et væsentligt forøget energiforbrug, hvis sælerne skal øst om Samsø for at fouragere og yngle i området vest for Samsø i Natura 2000-området N56.

Det vurderes, at afstanden er for stor til at spættet sæl, der opholder sig på land ved kolonien vil kunne påvirkes af fysisk forstyrrelse. Der er ikke data, der tyder på at fødesøgende sæler bliver forstyrret af en lavbro i drift, og der vurderes derfor ikke at være fysisk forstyrrelse af spættet sæl.

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning ikke at kunne afvises. Forudsættes det i planlægning af anlægsaktiviteter, at de organiseres således, at der er fri passage øst eller vest for den kunstige ø, vil dette mindske den støjmæssige barriereeffekt. Påvirkningen på bestandsniveau kan således reduceres, til at være ikke væsentlig, da dyrenes energiforbrug ikke vil forøges, som følge af barriereeffekt.

KKV 2.1 (højbro/lavbro) og KKV 2.2 (højbro/lavbro)

Vurderingen af påvirkninger som følge af undervandsstøj vurderes overordnet at være de samme eller mindre for spættet sæl, som beskrevet for marsvin i forrige afsnit for løsningsmodellerne KKV 1.1, KKV 1.2, KKV 2.1 og KKV 2.2. Da der er tale om relativt begrænsede påvirkningszoner. Nærmeste afstand fra en sælkoloni (Svanegrund) til den af de fire løsningsmodeller, der kommer tættest (KKV 2.2) er 7,2 km. Undervandsstøjen kan i så stor afstand sandsynligvis medføre at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder, men der er tale om relativt små områder, og påvirkningen er kortvarig og midlertidig.

Det vurderes, at afstanden er for stor til at spættet sæl, der opholder sig på land ved kolonien vil kunne påvirkes af fysisk forstyrrelse. Der er ikke data, der tyder på, at fødesøgende sæler bliver forstyrret af en lavbro i drift, og der vurderes derfor ikke at være fysisk forstyrrelse af spættet sæl.

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning at kunne afvises.

KKV 2.3 (højbro/lavbro)

KKV 2.3 passerer nord for Svanegrund i en minimumsafstand af 4,7 km og en relativt stor del af linjeføringen skal etableres inden for 10 km afstand til Svanegrund, hvor sælerne formodes at søge størstedelen af deres føde. Undervandsstøj fra udgravning til bropiller og uddybning til adgangskanaler kan potentielt påvirke sæler, der opholder i sig vandet omkring kolonien. I betragtning af afstanden til

områder, hvor det formodes, at der er en høj tæthed af sæler, og det forhold at juvenile sæler i højere grad må forventes at søge føde i nærheden af kolonien, vil påvirkningszonen fra undervandsstøjen potentielt set kunne fortrænge både voksne og juvenile sæler. Udgravninger til bropiller er sat til 276 dage, hvoraf en stor del af udgravningen sker i N56 og udgravning af arbejdskanaler forventes at vare under 90 dage, se vurdering for marsvin. Det kan ikke udelukkes, at undervandsstøjen vil fortrænge en væsentlig del af koloniens sæler, som vil være nødt til at søge føde i andre områder, hvor tætheden i forvejen af høj som følge af nærheden til kolonien. Tætheden af sæler i området omkring kolonien og antallet af sæler, der påvirkes set i forhold til det samlede antal i N56, er ikke muligt at opgøre på det nuværende grundlag. Derudover mangler der viden og data om vigtigheden af området omkring kolonien ift. fødesøgning og vandringsmønstre for sælerne, som vil kunne afklares nærmere i en senere fase af projektet, fx med flyobservationer og GPS-mærkning. Derfor ligger der en usikkerhed i vurderingen påvirkningens størrelse, som på baggrund af forsigtighedsprincippet gør, at en væsentlig påvirkning ikke kan afvises.

Det vurderes, at afstanden er for stor til at spættet sæl, der opholder sig på land ved kolonien vil kunne påvirkes af fysisk forstyrrelse. Der er ikke data, der tyder på, at fødesøgende sæler bliver forstyrret af en lavbro i drift, og der vurderes derfor ikke at være fysisk forstyrrelse af spættet sæl.

På baggrund af den påvirkning fra undervandsstøj, der kan forekomme i anlægsfasen tæt på kolonien, kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. Som afværgetiltag kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter i nødvendigt omfang planlægges, så de foregår udenfor sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september. Herved vurderes det at være muligt at reducere arealet, hvor sælerne fortrænges inden for 10 km fra kolonien i så stor grad, at det ikke vil have påvirkninger på bestandsniveau for sælerne. Forudsat, at disse afværgetiltag gennemføres, kan en væsentlig påvirkning afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

KKV 3.1 (højbro/lavbro), KKV 3.2 (højbro/lavbro) og KKV 3.4 (højbro/lavbro)

Løsningsmodellerne KKV 3.1 og KKV 3.2 passerer Svanegrund i en afstand af 2 km, mens KKV 3.4 passerer i en afstand af 3 km. For alle tre løsningsmodeller skal en relativt stor del af linjeføringen etableres inden for 10 km's afstand til Svanegrund, hvor sælerne formodes at søge størstedelen af deres føde, hvilket især gælder juvenile sæler. Som beskrevet for KKV 2.3, formodes det, at der er en høj tæthed af sæler omkring kolonien. Undervandsstøjen (inkl. dobbelt boblegardin ved nedvibrering af casings til monopæle) kan potentielt fortrænge både voksne og juvenile sæler. Påvirkningszonen er dynamisk, da gravearbejde og nedvibrering af casings til bropiller sker fortløbende. Det enkelte areal påvirkes dermed kortvarigt. Da anlægsarbejdet dog vil forekomme over længere tid og i kort afstand fra kolonien, betragtes den samlede varighed af påvirkningen dog som langvarig. Voksne og juvenile sæler vil dermed over en længere periode skulle søge føde i andre områder, hvor tætheden af sæler i forvejen er høj som følge af nærheden til kolonien. Tætheden af sæler i området omkring kolonien og antallet af sæler, der påvirkes, er ikke muligt at opgøre på det nuværende grundlag, og derfor ligger der en usikkerhed i vurderingen af påvirkningens størrelse, se vurderingen af KKV 2.3, som på baggrund af forsigtighedsprincippet gør, at en væsentlig påvirkning ikke kan afvises.

Det vurderes, at afstanden er for stor til at spættet sæl, der opholder sig på land ved kolonien vil kunne påvirkes af fysisk forstyrrelse. Der er ikke data, der tyder på, at fødesøgende sæler bliver forstyrret af en lavbro i drift, og der vurderes derfor ikke at være fysisk forstyrrelse af spættet sæl.

På baggrund af den påvirkning fra undervandsstøj, der kan forekomme i anlægsfasen tæt på kolonien, kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. Som afværgetiltag kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter i nødvendigt omfang planlægges, så de foregår udenfor sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september. Derudover vil det være nødvendigt at foretage en nærmere kortlægning af sælernes tilstedeværelse og fødesøgning i området og vægte den i forhold til varigheden af fortrængningen, se vurderingen af KKV 2.3. Det er på det nuværende grundlag i modsætning til ved vurderingen af KKV 2.3. ikke muligt at vurdere, hvorvidt de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning, så den ikke er væsentlig. Det kan derfor ikke afvises at påvirkning fra undervandsstøj kan være væsentlig.

Fugle

Yngle- og rastefugle i N56 kan potentielt blive påvirket af fysisk forstyrrelse. Fysisk forstyrrelse kan forekomme, hvor broløsninger i driftsfasen kommer tæt på yngleområder og vigtige fourageringsområder for rastefugle. I driftsfasen vil fysisk forstyrrelse for fuglene især være forbundet med trafikken, dvs. bevægelse og støj fra vej. Påvirkningens størrelse er i høj grad afhængig af fuglenes afstand til forstyrrelseskilden og deres følsomhed, som beskrevet i afsnit 6.2.1. Typiske forstyrrelsesafstande for ynglefugle i forhold til trafik ligger fra 100 m til 500 m afhængig af de enkelte artes følsomhed. Dog betyder denne afstand ikke, at fuglene nødvendigvis undgår helt at færdes tæt ved anlægget. Således fouragerer ynglende ederfugle og terner på Saltholm og Peberholm tæt ved og under Øresundsbroen, samt på Sprogø ved Storebæltsbroen [29][30].

Der sker ingen arealinddragelse af levesteder for de udpegede ynglefuglearter, og arealinddragelse behandles derfor ikke yderligere.

Sedimentspild kan potentielt set have en indirekte påvirkning af fuglenes fødegrundlag, fx ålegræs eller blåmuslinger, ligesom anlægsarbejdet kan fortrænge fugle fra deres fødesøgningsområder. På det nuværende grundlag er dette dog ikke muligt at vurdere, men bør behandles i en senere fase.

Rastefugle

I N56 vurderes følgende rastende trækfugle potentielt set at kunne påvirkes af fysisk forstyrrelse: ederfugl, fløjlsand, hvinand, lille kobbersneppe og lysbuget knortegås.

<u>KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro), KKV 1.2 (højbro/lavbro), KKV 2.1 (højbro/lavbro) og KKV 2.2 (højbro/lavbro)</u>

Ingen af de fire løsningsmodeller forløber i N56 og afstanden til Hou Røn, der kunne være potentielt rastelokalitet er over 2,1 km for den nærmeste løsning. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning afvises.

<u>KKV 2.3 (højbro/lavbro)</u>

Løsningsmodel KKV 2.3 krydser N56 over en 12,9 km lang strækning. Inden for F36 udføres KKV 2.3 som en lavbro. Den nærmeste afstand til Hou Røn, der kunne være potentielt rastelokalitet, er over 2,1 km. Ederfuglene, der raster længere fra kysten vil erfaringsmæssigt vænne sig til den nye brostruktur, og undvigelsesadfærd vil ikke påvirke ederfugle i N56. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning afvises.

KKV 3.1 (højbro/lavbro), KKV 3.2 (højbro/lavbro) og KKV 3.4 (højbro/lavbro)

De tre løsningsmodeller krydser N56 over en strækning på hhv. 16,3, 16,1 og 18,7 km. Inden for F36 er alle tre løsningsmodeller udført som lavbro. Det forventes, at der kan ske en fysisk forstyrrelse i op til 500 m fra broløsningen.

Ifølge basisanalysen [103] og observationsdata fra DOFbasen [124] forekommer lysbuget knortegås som rastefugl i væsentlige antal ved Søby Rev og ved ilandføringen af KKV 3.4 (Splidholm og Splidholm Enge) og ligeledes ved ilandføringen af KKV 3.1 og KKV 3.2 (Horskær og Kalsemade). Alle tre løsningsmodeller kan dermed forstyrre rastelokaliteter ved ilandføringer. KKV 3.4 kan potentielt også forstyrre rastende lysbuget knortegæs ved Søby Rev, der passeres i en afstand af 800 m, da der ikke foreligger data for, hvordan gæssene, der raster rundt om revet, vil kunne forstyrres af trafik og lys på en lavbro. Der er tale om en permanent påvirkning fra lavbroen, der kan medføre en fortrængning af lysbuget knortegås fra eksisterende rasteområder. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning af lysbuget knortegås ikke afvises. Det vurderes ikke at være muligt at afværge påvirkningen, men i en senere fase vil forekomsten af rastende lysbuget knortegås kunne kortlægges nærmere for at bedre kunne vurdere, hvor stor en del af fuglene, der fortrænges, og om påvirkningen derfor er væsentlig.

Bjergand forekommer typisk i indre dele af Horsens Fjord, samt i randen af Natura 2000-området vest for Borre Odde og syd for Vorsø. De større flokke, som førhen forekom i omegnen af Endelave er ikke set i mange år [103]. Fuglene flytter i nogen grad rundt i Kattegat-området afhængig af vejr og isforhold. Ingen af de tre løsningsmodeller kommer i nærheden af de kendte rastelokaliteter og en væsentlig påvirkning af bjergand kan afvises.

Ederfugle forekommer fortrinsvist i Horsens Fjord, området omkring Endelave, og især grundene omkring Møllegrund og Svanegrund har i en lang årrække været et betydende fældeområde for ederfugle. Fuglene flytter i nogen grad rundt i Kattegat-området afhængig af vejr- og isforhold. Ederfugle vurderes at være mindre sårbare overfor fysisk forstyrrelse og erfaringer fra Øresundsbroen, Storebæltsbroen og Kronprinsesse Marys Bro viser ingen tegn på at ederfugl forstyrres af en bro, se afsnit 6.2.1. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning af ederfugl afvises.

Antallet af rastende fløjlsand i området er faldende i overvågningsperioden 2004-17 i fuglebeskyttelsesområde F36. Tidligere var området omkring Endelave, og især grundene omkring Møllegrund og Svanegrund et betydende fældeområde for fløjlsand, men arten benytter ikke længere områderne i særlig stor grad. Løsningsmodellerne KKV 3.1 og KKV 3.2 har en afstand på 2 km til Svanegrund og for KKV 3.4 er afstanden 3 km. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning af fløjlsand afvises.

Hvinand har ud fra overvågningsdata en nogenlunde stabil, men dog stærkt fluktuerende forekomst som rastende trækfugl i N56. Erfaringer fra Kronprinsesse Marys Bro viser, at hvinand ikke forstyrres af en bro [96]. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning af hvinand afvises.

Hjejle ses overvejende på vadeflader syd for Vorsø eller ved Pollerne øst for Alrø, men der ses også jævnligt flokke andre steder i området. KKV 3.1 og KKV 3.2 ligger 3,8 km fra den nærmeste vadeflade, hvilket vurderes at være i for stor afstand til at hjejle påvirkes. En væsentlig påvirkning af hjejle for KKV 3.1 og KKV 3.2 kan dermed afvises. For KKV 3.4 er nærmeste afstand 430 m, og vadefladen ligger dermed inden for korridoren. Der kan dermed være rastende hjejler, der forstyrres af lavbroen ved ilandføring tæt på vadefladen. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. Det

vurderes ikke at være muligt at afværge påvirkningen, men i en senere fase vil forekomsten af rastende hjejle kunne kortlægges nærmere for bedre at kunne vurdere, hvor stor en del af fuglene, der fortrænges, og om påvirkningen derfor er væsentlig.

Ynglefugle

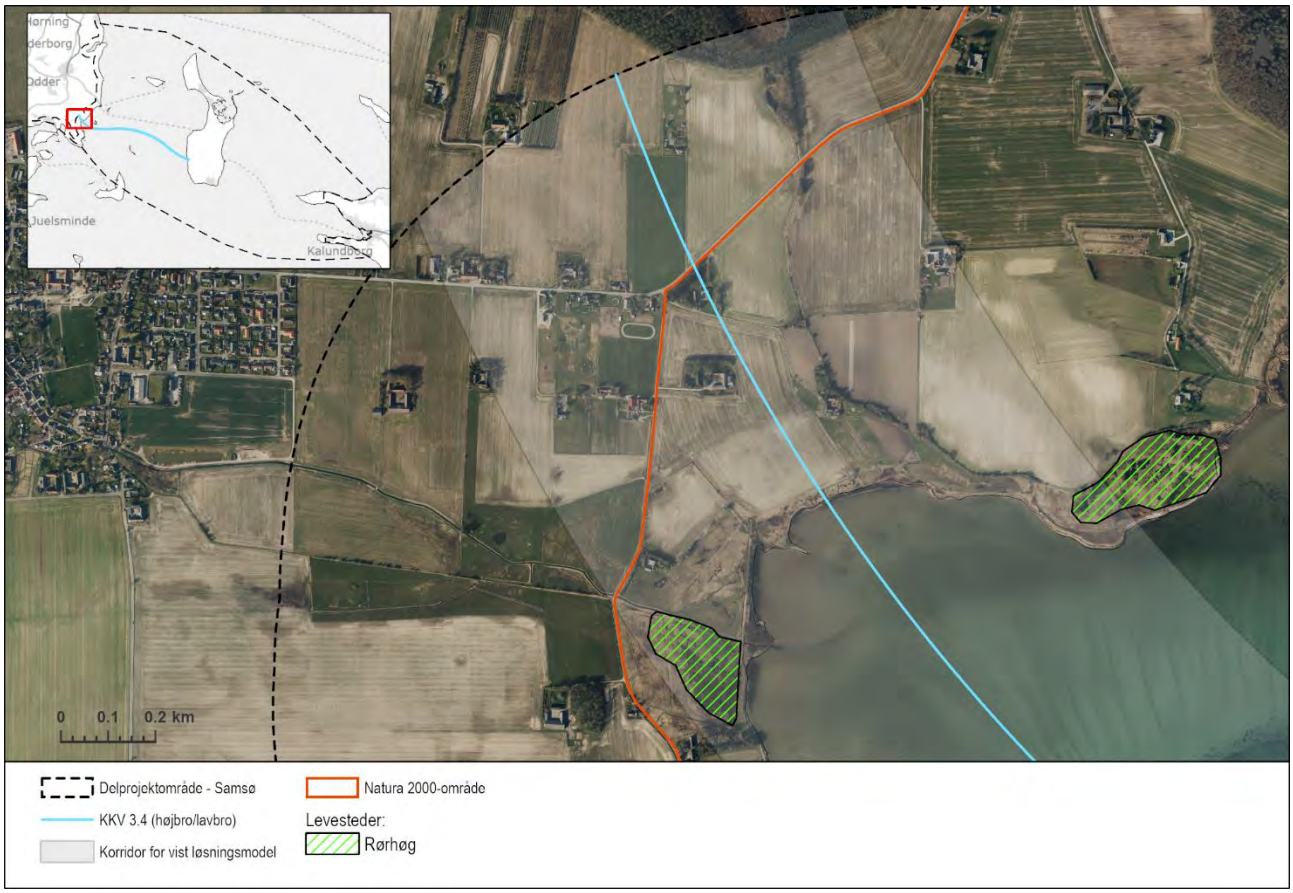
I N56 kan følgende ynglefugle potentielt blive påvirket af en Kattegatforbindelse: splitterne, havterne, klyde og rørhøg. Splitterne, havterne og klyde yngler på Svanegrund, Hou Røn og Søby Rev. Rørhøg yngler to steder ved Gylling Næs og der er fundet et tredje potentielt ynglested.

Alle løsningsmodeller på nær KKV 3.4 (højbro/lavbro) forløber i stor afstand fra kendte ynglesteder for fugle på udpegningsgrundlaget. Den nærmeste (KKV 2.3) ligger 2,1 km fra Hou Røn. Løsningsmodellerne på nær KKV 3.4 behandles derfor ikke yderligere.

<u>KKV 3.4 (højbro/lavbro)</u>

KKV 3.4 ligger omtrent 800 m fra Søby Rev, hvor der yngler splitterne, havterne og klyde. Erfaringer fra Øresundsbroen og Sprogø, viser at disse arter kan yngle meget tæt på motorvej og jernbane, idet alle tre arter yngler eller har ynglet på Peberholm. Klyde er forsvundet på Peberholm, men på grund af at øen er blevet uegnet som ynglehabitat. På Sprogø yngler terner tæt på motorvej og jernbane [123]. På denne baggrund kan en sandsynlig væsentlig påvirkning af splitterne, havterne og klyde afvises.

Der er to levesteder for rørhøg kortlagt øst for Gylling Næs ved ilandføringen af løsningsmodel KKV 3.4, hvoraf der var konstateret ynglepar ved et af dem i 2019 [103], se Figur 7-9.



Figur 7-9 Kortlagte levesteder for rørhøg med rørskov i nærheden af KKV 3.4 linjeføringen.

I [125] angives flugtafstanden for rørhøg på 300 m, men denne kan være større når der er tale om ynglende fugle. En ilandføring tæt ved levesteder kan dermed medføre en permanent fortrængning af mindst ét ynglepar af rørhøg, der er afhængig af større områder med rørskov, hvor de kan yngle uforstyrret. En væsentlig påvirkning af rørhøg kan derfor ikke afvises. I en senere fase skal levestederne kortlægges på ny og det vil være nødvendigt at kvalificere rørhøgens følsomhed og forstyrrelsesafstande yderligere. Hvis forstyrrelse af yngleområder for rørhøg vurderes som væsentlig i en senere fase af projektet, vil denne påvirkning være vanskelig at afværge eller undgå ved en projekttilpasning inden for korridoren, da linjeføringen forløber mellem to levesteder og der ikke er kendskab til dokumenterede metoder til at undgå forstyrrelse af rovfugle. Data fra Peberholm ved Øresundsbroen viser at der har været mindst ét ynglepar på øen i perioden 2001 til 2019 [126], hvilket indikerer at rørhøg kan yngle i nærheden af en bro/tunnelløsning.

7.9.4 Sammenfatning

I Natura 2000-vurderingen er der foretaget en vurdering af potentielle påvirkninger som følge af arealinddragelse, undervandsstøj (inkl. dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns eller casings), fysisk forstyrrelse og sedimentspild (suspenderet sediment og sedimentation).

Der er taget udgangspunkt i de primære kilder til påvirkninger, som det med en vis sikkerhed er muligt at vurdere påvirkningen af på baggrund af det vidensgrundlag, der foreligger i en forundersøgelse.

Sammenfattende er vurderet, at det kun er nogle af KKV-løsningsmodellerne, der kan have en potentiel påvirkning af Natura 2000-område N56. Øvrige løsningsmodeller ligger i for stor afstand eller har en karakter, hvor der ikke kan forekomme en påvirkning.

I det efterfølgende opsummeres potentielle påvirkninger for samtlige KKV-løsningsmodeller.

KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro)

En væsentlig påvirkning fra arealinddragelse, sedimentspild og fysisk forstyrrelse kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N56. Som følge af at der sker flere anlægsaktiviteter samtidig på lavbro, kunstig ø og sænketunnel, kan undervandsstøj (inkl. dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns) udgøre en barriere for marsvin og spættet sæl til yngleområder. En væsentlig påvirkning som følge af undervandsstøj kan dermed ikke afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det vurderes, at barriereeffekten kan reduceres til et niveau, hvor en væsentlig påvirkning kan afvises, forudsat at det til stadighed sikres, at der er fri passage vest eller øst for den kunstige ø uden undervandsstøj fra anlægsaktiviteter.

KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)

En væsentlig påvirkning fra arealinddragelse, sedimentspild og fysisk forstyrrelse kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til N56. Som følge af at der sker flere anlægsaktiviteter samtidig på lavbro, kunstig ø og sænketunnel, kan undervandsstøj udgøre en barriere for marsvin og spættet sæl til yngleområder. En væsentlig påvirkning som følge af undervandsstøj (inkl. dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns) kan dermed ikke afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det vurderes, at barriereeffekten kan reduceres til et niveau, hvor en væsentlig påvirkning kan afvises, forudsat at det til stadighed sikres, at der er fri passage vest eller øst for den kunstige ø uden undervandsstøj fra anlægsaktiviteter.

KKV 2.1 (højbro/lavbro)

En væsentlig påvirkning fra arealinddragelse, sedimentspild, undervandsstøj og fysisk forstyrrelse kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til kortlagte habitatnaturtyper og levesteder i N56, og da der er tale om kortvarige og midlertidige påvirkninger i forhold til sedimentspild og undervandsstøj.

KKV 2.2 (højbro/lavbro)

En væsentlig påvirkning fra arealinddragelse, sedimentspild, undervandsstøj og fysisk forstyrrelse kan afvises pga. af afstanden fra løsningsmodellen til kortlagte habitatnaturtyper og levesteder i N56, og da der er tale om kortvarige og midlertidige påvirkninger i forhold til sedimentspild og undervandsstøj.

KKV 2.3 (højbro/lavbro)

En væsentlig påvirkning fra arealinddragelse, sedimentspild og fysisk forstyrrelse kan afvises på grund af afstanden fra løsningsmodellen til kortlagte habitatnaturtyper og levesteder for arter på udpegningsgrundlaget i N56. Modellering af sedimentspildet indikerer, at varighederne med forhøjede

koncentrationer og sedimentation kun har ubetydelige påvirkninger af flora og fauna på rev og ingen påvirkninger af sandbanker.

Da løsningsmodellen krydser N56 over en længere strækning kan undervandsstøj fra anlægsarbejder medføre en fortrængning af sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af sæler er stor. På baggrund af dette kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. Da der er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, kan der, hvis der arbejdes flere steder samtidigt i N56, ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve. På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning ikke at kunne afvises. Som afværgetiltag kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter i nødvendigt omfang planlægges, så de foregår udenfor yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat, at disse afværgetiltag gennemføres i nødvendigt omfang, kan en væsentlig påvirkning afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

KKV 3.1 (højbro/lavbro)

Arealinddragelsen vil medføre, at det samlede areal af habitatnaturtypen sandbanke bliver reduceret dels midlertidig som følge af udgravning til arbejdskanaler, dels permanent som følge af inddragelse af mindre arealer til bropiller. Den midlertidige arealinddragelse vil medføre langvarige påvirkninger af ålegræs. En væsentlig påvirkning af sandbanke kan derfor ikke afvises. Arealinddragelse af sandbanke syd for Svanegrund kan undgås ved at flytte linjeføringerne mod syd i korridoren. Ved Gylling Næs kan ilandføringen muligvis flyttes mod nord, hvor sandbanken er smallere, dog kan en midlertidig arealinddragelse ikke undgås, og en flytning kan øge påvirkningen af andre habitatnaturtyper, der ligger nord for korridoren. Det permanent inddragne areal vurderes at være ubetydeligt ift. det kortlagte areal af habitatnaturtypen sandbanke i N56. Det midlertidigt inddragne areal udgør en relativt lille del af habitatnaturtypen sandbanke og kan reduceres ved at gøre arbejdskanalerne smallere og/eller mindre dybe, end forudsat ved beregningerne (6 m). I en senere fase vil en konkret kortlægning af sandbanker give grundlaget for at bedre kunne vurdere påvirkningens væsentlighed. Stenrev bliver permanent fjernet syd for Svanegrund på et meget lille areal, som følge af udgravninger til arbejdskanal. En væsentlig påvirkning af stenrev kan afvises, forudsat at linjeføringen flyttes.

Suspenderet sediment og sedimentation vurderes have en ubetydelig påvirkning af flora og fauna på stenrev og biogene rev, hvorved en væsentlig påvirkning kan afvises for rev. Som følge af varigheden af forhøjede sedimentkoncentrationer, der kan påvirke ålegræs, kan en væsentlig påvirkning ikke afvises for den sandbanke, der krydses ved Gylling Næs og syd for Svanegrund. Syd for Svanegrund kan der ske aflejringer på op 4 cm i selve korridoren, hvor der er kortlagt sandbanke og 5 mg/l overskrides i op til 21 dage, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. Kystnært ved Jylland krydses en sandbanke, hvor der kan ske aflejringer af sediment på op til 8 cm, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild ikke afvises. Syd for Svanegrund kan en påvirkning som følge af sedimentspild sandsynligvis undgås ved at flytte linjeføringen mod syd.

Kystnært ved Jylland vil en justering af linjeføringen ikke reducere påvirkningen, da korridoren i forvejen er tilpasset de sandbanker og rev, der ligger både syd og nord for korridoren. Påvirkning af sandbanken og ålegræsset kan reduceres med projekttilpasninger eller ved, at gravearbejder sker om vinteren udenfor ålegræssets vækstsæson. Samlet set kan en væsentlig påvirkning af sandbanke på dette stadie

af projektet ikke afvises, selv med en optimering af linjeføring og indførsel af afværgetiltag, da løsningsmodellen krydser en større sandbanke med ålegræs ved Gylling Næs.

Som støjdæmpningstiltag er der for nedvibreringer af casings til monopæle inkluderet dobbelt boblegardiner, der reducerer udbredelsen af den potentielle påvirkningszone for havpattedyr. Nedenstående vurderinger er inklusive dette afværgetiltag.

Da der er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være højt, kan der, hvis der arbejdes flere steder i N56 samtidigt, ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve. På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning som følge af undervandsstøj ikke at kunne afvises. Som afværgetiltag kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter i nødvendigt omfang planlægges, så de foregår udenfor yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat at disse afværgetiltag i nødvendigt omfang gennemføres, kan en væsentlig påvirkning afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne blive planlagt nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

Da løsningsmodellen krydser N56 over en længere strækning, kan undervandsstøj fra anlægsarbejder medføre en fortrængning af sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af voksne og juvenile spættet sæl er høj. På baggrund af dette kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. Samtidige aktiviteter kan begrænses, og støjende aktiviteter i nødvendigt omfang planlægges, så de foregår udenfor sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september. Derudover vil det være nødvendigt at foretage en nærmere kortlægning af sælernes tilstedeværelse og fødesøgning i området og vægte den i forhold varigheden af fortrængningen. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, hvorvidt de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkningen, så en væsentlig påvirkning kan afvises.

En væsentlig påvirkning fra fysisk forstyrrelse kan ikke afvises på dette stadie af projektet, da ilandføringen sker i et område med strandenge, hvor der raster lysbuget knortegås. Det vurderes ikke at være muligt at afværge påvirkningen, da der er tale om en permanent forstyrrelse af arealet, men i en senere fase vil forekomsten af rastende lysbuget knortegås kunne kortlægges nærmere for bedre kunne vurdere, hvor stor en del af fuglene, der fortrænges, og om påvirkningen derfor vil være væsentlig.

KKV 3.2 (højbro/lavbro)

Arealinddragelsen vil medføre at det samlede areal af habitatnaturtypen sandbanke bliver reduceret dels midlertidig som følge af udgravning til arbejdskanaler, dels permanent som følge af inddragelse af mindre arealer til bropiller. Den midlertidige arealinddragelse vil medføre langvarige påvirkninger af ålegræs. En væsentlig påvirkning af habitatnaturtyperne kan derfor ikke afvises. Ved at justere linjeføringen mod syd i korridoren kan en arealinddragelse af stenrevet nord for Endelave undgås. Arealinddragelse af sandbanke syd for Svanegrund kan undgås, ved at flytte linjeføringerne mod syd i korridoren. Ved Gylling Næs kan ilandføringen muligvis flyttes mod nord, hvor sandbanken er smallere, dog kan en midlertidig arealinddragelse ikke undgås og en flytning kan øge påvirkningen af andre habitatnaturtyper, der ligger nord for korridoren. Det permanent inddragne areal vurderes at være ubetydeligt ift. Det kortlagte areal af habitatnaturtypen sandbanke i N56. Det midlertidigt inddragne areal udgør en relativt lille del af habitatnaturtypen sandbanke og kan reduceres ved at gøre arbejdskanalerne smallere og/eller mindre dybe, end forudsat ved beregningerne (6 m). I en senere fase vil en konkret kortlægning af sandbanker give grundlaget for at bedre kunne vurdere påvirkningens

væsentlighed. Stenrev bliver permanent fjernet syd for Svanegrund på et mindre areal, som følge af udgravninger til arbejdskanal. En væsentlig påvirkning af stenrev kan afvises, forudsat at linjeføringen flyttes.

Suspenderet sediment vurderes til at have en ubetydelig påvirkning af flora og fauna på stenrev og biogene rev, hvorved en væsentlig påvirkning kan afvises for rev. Som følge af varigheden af forhøjede sedimentkoncentrationer, der kan påvirke ålegræs, kan en væsentlig påvirkning ikke afvises for den sandbanke, der krydses ved Gylling Næs og syd for Svanegrund. Syd for Svanegrund kan der ske aflejringer på op til 4 cm i selve korridoren, hvor der er kortlagt sandbanke. og 5 mg/l overskrides i op til 21 dage, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. Kystnært ved Jylland krydses en sandbanke, hvor der kan ske aflejringer af sediment på op til 8 cm, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild ikke afvises. Syd for Svanegrund kan en påvirkning som følge af sedimentspild sandsynligvis reduceres eller undgås ved at flytte linjeføringen mod syd.

Kystnært ved Jylland vil en justering af linjeføringen ikke reducere påvirkningen, da korridoren i forvejen er tilpasset de sandbanker og rev, der ligger både syd og nord for korridoren. Påvirkning af sandbanken og ålegræsset kan reduceres med projekttilpasninger eller ved, at gravearbejder sker om vinteren udenfor ålegræssets vækstsæson. Samlet set kan en væsentlig påvirkning af sandbanke ikke afvises, selv med en optimering af linjeføring og indførsel af afværgetiltag, da løsningsmodellen krydser en større sandbanke med ålegræs ved Gylling Næs.

Som støjdæmpningstiltag er der for nedvibreringer af casings til monopæle inkluderet dobbelt boblegardiner, der reducerer udbredelsen af den potentielle påvirkningszone for havpattedyr. Nedenstående vurderinger er inklusive dette afværgetiltag.

Da der er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være højt og der arbejdes flere steder i N56, kan der ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve. På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning ikke at kunne afvises. Som afværgetiltag kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår udenfor yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat at disse afværgetiltag gennemføres kan en væsentlig påvirkning afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

Da løsningsmodellen krydser N56 over en længere strækning kan undervandsstøj fra anlægsarbejder medføre en fortrængning af sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af voksne og juvenile spættet sæl er høj. På baggrund af dette kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. Samtidige aktiviteter kan begrænses og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår udenfor sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september. Derudover vil det være nødvendigt at foretage en nærmere kortlægning af sælernes tilstedeværelse og fødesøgning i området og vægte den i forhold varigheden af fortrængningen. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, hvorvidt de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkningen, så en væsentlig påvirkning kan afvises.

En væsentlig påvirkning fra fysisk forstyrrelse kan ikke afvises da ilandføringen sker i et område med strandenge, hvor der raster lysbuget knortegås. Det vurderes ikke at være muligt at afværge påvirkningen, da der er tale om en permanent forstyrrelse af arealet, men i en senere fase vil

forekomsten af rastende lysbuget knortegås kunne kortlægges nærmere for at bedre kunne vurdere hvor stor en del af fuglene, der fortrænges.

KKV 3.4 (højbro/lavbro)

Arealinddragelsen vil medføre, at det samlede areal af habitatnaturtypen sandbanke bliver reduceret dels midlertidig som følge af udgravning til arbejdskanaler, dels som følge af permanent inddragelse af mindre arealer til bropiller. Den midlertidige arealinddragelse vil medføre langvarige påvirkninger af ålegræs. En væsentlig påvirkning af habitatnaturtypen sandbanke kan derfor ikke afvises på dette stadie af projektet. Arealinddragelse af sandbanken ved Søby Rev kan ikke undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren, men kan reduceres ved at gøre arbejdskanaler smallere og/eller mindre dybe, end forudsat ved beregningerne (6 m). Påvirkningen vurderes at være væsentlig uanset.

Suspenderet sediment og sedimentation vurderes at have en ubetydelig påvirkning af flora og fauna på stenrev og biogene rev, og en væsentlig påvirkning af rev kan afvises. Som følge af sedimentation, der kan påvirke ålegræs, kan en væsentlig påvirkning ikke afvises for habitatnaturtypen sandbanke. Nord for Gylling Næs krydses en sandbanke, hvor der kan ske aflejringer af sediment på over 8 cm, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild ikke afvises. Det vurderes, at en ændring af linjeføringen ikke kan reducere påvirkningen, da korridoren krydser sandbanken nord for Gylling Næs og i forvejen er tilpasset ift. sandbanker, der ligger nord og syd for. Sedimentspildet kan reduceres, men på det nuværende grundlag er det ikke muligt at sige med sikkerhed, hvor meget påvirkningen kan reduceres, og om en væsentlig påvirkning kan afvises.

Som støjdæmpningstiltag er der for nedvibreringer af casings til monopæle inkluderet dobbelt boblegardiner, der reducerer udbredelsen af den potentielle påvirkningszone for havpattedyr. Nedenstående vurderinger er inklusive dette afværgetiltag.

Da løsningsmodellen krydser N56 over en længere strækning kan undervandsstøj fra anlægsarbejder medføre en fortrængning af sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af spættet sæl er høj. På baggrund af dette kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. Samtidige aktiviteter kan begrænses og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår udenfor sæsonen hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september. Derudover vil det være nødvendigt at foretage en nærmere kortlægning af sælernes tilstedeværelse og fødesøgning i området og vægte den i forhold varigheden af fortrængningen. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, hvorvidt de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkningen, så en væsentlig påvirkning kan afvises.

Da der er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være højt, og der arbejdes flere steder i N56, kan der ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve. På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning ikke at kunne afvises. Som afværgetiltag kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses og støjende aktiviteter planlægges så de foregår udenfor yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat at disse afværgetiltag gennemføres kan en væsentlig påvirkning afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

Ilandføringen sker i et område med strandenge, hvor der raster lysbuget knortegås og løsningsmodellen passerer tæt på rasteområder for hjejle og yngleområde for rørhøg. En ilandføring kan medføre en

permanent fortrængning af de nævnte arter, og en væsentlig påvirkning kan derfor ikke afvises på dette stadie af projektet. I en senere fase vil forekomsten af rastende lysbuget knortegås og hjejle kunne kortlægges nærmere for at bedre kunne vurdere, hvor stor en del af fuglene, der fortrænges, og om påvirkningen derfor er væsentlig. Forstyrrelse af yngleområde for rørhøg vurderes at være vanskelig at afværge eller undgå ved en projekttilpasning inden for korridoren, men i en senere fase kan vurdering af følsomhed kvalificeres for bedre at kunne vurdere om påvirkningen er væsentlig.

KKV 3.5 (boret tunnel)

Da løsningsmodellen ikke påvirker marine og kystnære arealer i Natura 2000-område N56 vurderes løsningsmodellen ikke at påvirke N56.

7.10 Sammenfatning af løsningsmodellernes virkninger på Natura 2000-områder

I Tabel 7-18 foretages en sammenfatning af forhold for løsningsmodeller, hvor en væsentlig påvirkning for Natura 2000-områder ikke kan afvises.

Tabel 7-18 Sammenfatning af løsningsmodellerne, hvor væsentlig påvirkning for Natura 2000-områder ikke kan afvises. For hver løsningsmodel angives, om linjeføringen kan justeres for at undgå en konflikt inden for korridoren. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i 6.

Løsningsmodel	Natura 2000-område	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
KKØ 2.1 hængebro	**N166**	**Terrestriske forhold** Forudsat, at bropiller kan placeres hensigtsmæssigt, så en arealinddragelse kystnært kan undgås, vurderes det, at en sandsynlig væsentlig påvirkning af habitatnaturtyperne; strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe og kalkoverdrev, kan afvises.	
KKØ 2.1 sænketunnel	**N166**	**Terrestriske forhold** På det nuværende grundlag og viden om de langvarige påvirkninger, der vil være fra arealinddragelsen, vurderes det, at en sandsynlig væsentlig påvirkning af naturtyperne; strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe og kalkoverdrev, ikke kan afvises. **Marine forhold**	**Terrestriske forhold** Projekttilpasning: Linjeføringen kan justeres uden om de prioriterede naturtyper og/eller mod nordøst, så naturtyperne; strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe og kalkoverdrev ikke krydses,

Løsningsmodel	Natura 2000-område	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
		Sedimentation medfører aflejringstykkelser på op til 8 cm inden for området kortlagt som rev i N166. Sedimentspildet vurderes at kunne have betydelig negativ påvirkning af revets flora og fauna. En væsentlig påvirkning *kan derfor ikke afvises*. Da der implementeres støjreducerende tiltag, kan væsentlig påvirkning af havpattedyr, som følge af undervandsstøj, afvises.	hvorved en væsentlig påvirkning kan afvises. Hvis der konstateres en væsentlig påvirkning i næste fase af projektet, kan denne muligvis afbødes tilstrækkeligt ved at justere linjeføringen uden om de udpegede habitatnaturtyper kystklint/klippe og kalkoverdrev yderst mod nordøst i korridoren. Er dette ikke tilstrækkeligt til at undgå en væsentlig påvirkning, kan linjeføringen ultimativt flyttes mod nordøst, så Natura 2000-området ikke krydses, hvorved væsentlig påvirkning kan afvises. **Marine forhold** Projekttilpasning: Modellering af løsningsmodellen med en placering nordligt i korridoren og med reduceret spild, indikerer at sedimentspildet kan reduceres tilstrækkeligt til, at en væsentlig påvirkning kan afvises. I en senere fase skal revstrukturer og fauna tilknyttet revet, samt følsomheden kortlægges nærmere, for at kvalificere en vurdering af nøjagtigt, hvilke tiltag der er

Løsningsmodel	Natura 2000-område	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
			nødvendige for at undgå en væsentlig påvirkning. Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns.[1]
KKØ 2.3 hængebro	**N166**	**Terrestriske forhold** Forudsat, at bropiller kan placeres hensigtsmæssigt, så en arealinddragelse kystnært kan undgås, vurderes det, at en sandsynlig væsentlig påvirkning af habitatnaturtyperne; strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe og kalkoverdrev, kan afvises.	
KKØ 3.1 sænketunnel/lavbro	**N166**	**Marine forhold** Da der implementeres støjreducerende tiltag, kan væsentlig påvirkning af havpattedyr, som følge af undervandsstøj, afvises.	**Marine forhold** Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns.[1]
KKØ 3.3 sænketunnel/lavbro	**N166**	**Marine forhold** Da der implementeres støjreducerende tiltag, kan væsentlig påvirkning af havpattedyr, som følge af undervandsstøj, afvises.	**Marine forhold** Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns.[1]
KKØ 4.3 sænketunnel/lavbro	**N166**	**Marine forhold** Da der implementeres støjreducerende tiltag, kan væsentlig påvirkning af havpattedyr, som følge af undervandsstøj, afvises.	**Marine forhold** Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns.[1]
KKV 1.1 sænketunnel/lavbro	**N56**	**Marine forhold** *Undervandsstøj* I tilfælde af, at der sker flere anlægsaktiviteter samtidig på lavbro, kunstig ø og sænketunnel, kan undervandsstøj udgøre en barriere for marsvin og spættet sæl til yngleområder. En væsentlig påvirkning som følge af	**Marine forhold** Projekttilpasning: I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det

Løsningsmodel	Natura 2000-område	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
		undervandsstøj (inkl. støjreducerende tiltag) *kan dermed ikke afvises*.	vurderes, at barriereeffekten reduceres til at en væsentlig påvirkning kan afvises, forudsat at der etableres fri passage vest eller øst for den kunstige ø uden undervandsstøj fra anlægsaktiviteter. Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns. [1]
KKV 1.2 sænketunnel/lavbro	**N56**	**Marine forhold** *Undervandsstøj* I tilfælde af at der sker flere anlægsaktiviteter samtidig på lavbro, kunstig ø og sænketunnel, kan undervandsstøj udgøre en barriere for marsvin og spættet sæl til yngleområder. En væsentlig påvirkning som følge af undervandsstøj (inkl. støjreducerende tiltag) *kan dermed ikke afvises*.	**Marine forhold** Projekttilpasning: I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det vurderes, at barriereeffekten reduceres til at en væsentlig påvirkning kan afvises, forudsat at der etableres fri passage vest eller øst for den kunstige ø uden undervandsstøj fra anlægsaktiviteter. Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns.[1]
KKV 2.3 højbro/lavbro	**N56**	**Marine forhold** *Undervandsstøj* Da løsningsmodellen krydser N56 over en længere strækning, kan undervandsstøj fra anlægsarbejder medføre en fortrængning af	**Marine forhold** Projekttilpasning: Antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og aktiviteter planlægges, så de foregår

Løsningsmodel	Natura 2000-område	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
		sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af sæler er stor. På baggrund af dette kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. Da der er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være højt og der arbejdes flere steder i N56, kan der ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve. På denne baggrund vurderes en væsentlig *påvirkning ikke at kunne afvises*.	uden for yngle- og parringssæsonen for sæler og marsvin (maj til medio august) og uden for den periode, hvor sælerne fælder (august til september). Forudsat at projekttilpasninger i fornødent omfang gennemføres, kan en væsentlig påvirkning afvises.
KKV 3.1 højbro/lavbro	**N56**	**Marine forhold** *Arealinddragelse* Arealinddragelsen vil medføre, at det samlede areal af habitatnaturtypen sandbanke bliver reduceret dels midlertidig som følge af udgravning til arbejdskanaler, dels permanent som følge af inddragelse af mindre arealer til bropiller. Den midlertidige arealinddragelse vil medføre langvarige påvirkninger af ålegræs. En væsentlig påvirkning af habitatnaturtypen kan *derfor ikke afvises*. *Suspenderet sediment og sedimentation* Suspenderet sediment vurderes at medføre en ubetydelig påvirkning af flora og fauna på stenrev og biogene rev. Som følge af varigheden af forhøjede sedimentkoncentrationer, der kan påvirke ålegræs, kan en væsentlig påvirkning dog ikke afvises for den sandbanke der krydses og de sandbanker, der ligger tættest på løsningsmodellen. Modelleringen indikerer, at sedimentation af materiale medfører aflejring i tykkelser op til 2 cm i områder med stenrev eller biogene rev uden for korridoren. Syd for Svanegrund kan der ske aflejringer på op til 8 cm i selve korridoren, hvor der er kortlagt et	**Marine forhold** Projekttilpasning: Arealinddragelse af sandbanke syd for Svanegrund kan undgås, ved at flytte linjeføringerne mod syd i korridoren. Ved Gylling Næs kan ilandføringen muligvis flyttes mod nord, hvor sandbanken er smallere. Dog kan en midlertidig arealinddragelse ikke undgås, og en flytning kan øge påvirkningen af andre habitatnaturtyper, der ligger nord for korridoren. Det permanent inddragede areal vurderes at være ubetydeligt ift. det kortlagte areal af habitatnaturtypen sandbanke i N56. Det midlertidigt inddragede areal udgør en relativt lille del af habitatnaturtypen sandbanke. I en senere fase vil en konkret kortlægning af sandbanker give

		rev og sandbanke, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af revets og sandbankens flora og fauna. Kystnært ved Jylland krydses en sandbanke, hvor der kan ske aflejringer af sediment på over 8 cm, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild ikke afvises. *Undervandsstøj* Da der er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være højt og der arbejdes flere steder i N56, kan der ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve. På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning som følge af undervandsstøj (inkl. støjreducerende tiltag) ikke at kunne afvises. Da løsningsmodellen krydser N56 over en længere strækning kan undervandsstøj (inkl. støjreducerende tiltag) fra anlægsarbejder medføre en fortrængning af sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af voksne og juvenile spættet sæl er høj. På baggrund af dette kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. *Fysisk forstyrrelse* En væsentlig påvirkning fra fysisk forstyrrelse *kan ikke afvises*, da ilandføringen sker i et område med strandenge, hvor der raster lysbuget knortegås.	grundlaget for bedre at kunne vurdere påvirkningens omfang. Arealinddragelsen kan derudover reduceres ved at gøre arbejdskanaler smallere og/eller mindre dybe, end forudsat ved beregningerne (6 m). Projekttilpasning: Syd for Svanegrund kan en påvirkning som følge af sedimentspild sandsynligvis reduceres eller undgås ved at flytte linjeføringen mod syd, hvorved en væsentlig påvirkning kan afvises for rev. Projekttilpasning: Påvirkning af sandbanke og ålegræs kan reduceres ved at reducere sedimentspildet med de metoder, der er nævnt i afsnit 6.2. Projekttilpasning: Gravearbejder sker om vinteren udenfor ålegræssets vækstsæson. Samlet set kan en væsentlig påvirkning af sandbanke *ikke afvises*, selv med en optimering af linjeføring og projekttilpasninger, da løsningsmodellen krydser en større sandbanke med ålegræs ved Gylling Næs. Projekttilpasning: Aktiviteter planlægges, så de foregår uden for yngle- og parringssæsonen for marsvin (maj til medio august). Forudsat at projekttilpasningerne

Løsningsmodel	Natura 2000-område	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
			gennemføres i fornødent omfang kan en væsentlig påvirkning af marsvin afvises. Projekttilpasning: Samtidige aktiviteter kan begrænses, og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår uden for sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, hvorvidt de omtalte projekttilpasninger er tilstrækkelige til at reducere påvirkningen, så en væsentlig påvirkning kan afvises. Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af casings til monopæle.[1] Afværgetiltag: I en senere fase vil forekomsten af rastende lysbuget knortegås kunne kortlægges nærmere for at bedre kunne vurdere, hvor stor en del af fuglene, der fortrænges, og om påvirkningen derfor er væsentlig. Det vurderes, at det *ikke er muligt* at afværge påvirkningen fra fysisk forstyrrelse af lysbuget knortegås i fald påvirkningen vurderes at

Løsningsmodel	Natura 2000-område	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
			være væsentlig, da der er tale om en permanent forstyrrelse af arealet.
KKV 3.2 højbro/lavbro		**Marine forhold** *Arealinddragelse* Arealinddragelsen vil medføre, at det samlede areal af habitatnaturtypen sandbanke bliver reduceret dels midlertidig som følge af udgravning til arbejdskanaler og dels permanent som følge af inddragelse af mindre arealer til bropiller. Den midlertidige arealinddragelse vurderes at medføre langvarige påvirkninger af ålegræs. En væsentlig påvirkning af habitatnaturtypen kan *derfor ikke afvises*. *Suspenderet sediment og sedimentation* Suspenderet sediment vurderes at medføre en ubetydelig påvirkning af flora og fauna på stenrev og biogene rev, men som følge af varigheden af forhøjede sedimentkoncentrationer, der kan påvirke ålegræs, kan en væsentlig påvirkning ikke afvises for den sandbanke, der krydses og de sandbanker, der ligger tættest på løsningsmodellen. Modelleringen indikerer, at sedimentation af materiale medfører aflejring i tykkelser op til 2 cm i områder med stenrev eller biogene rev uden for korridoren. Syd for Svanegrund kan der ske aflejringer på op til 8 cm i selve korridoren, hvor der er kortlagt et rev og sandbanke. Dette kan medføre en betydelig negativ påvirkning af revets og sandbankens flora og fauna. Kystnært ved Jylland krydses en sandbanke, hvor der kan ske aflejringer af sediment på over 8 cm, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. På denne	**Marine forhold** Projekttilpasning: Arealinddragelse af sandbanke syd for Svanegrund kan undgås, ved at flytte linjeføringerne mod syd i korridoren. Ved Gylling Næs kan ilandføringen muligvis flyttes mod nord, hvor sandbanken er smallere. Dog kan en midlertidig arealinddragelse ikke undgås, og en flytning kan øge påvirkningen af andre habitatnaturtyper, der ligger nord for korridoren. Det permanent inddragede areal vurderes at være ubetydeligt ift. det kortlagte areal af habitatnaturtypen sandbanke i N56. Det midlertidigt inddragede areal udgør en relativt lille del af habitatnaturtypen sandbanke. I en senere fase vil en konkret kortlægning af sandbanker give grundlaget for bedre at kunne vurdere påvirkningens omfang. Arealinddragelsen kan derudover reduceres ved at gøre arbejdskanaler smallere og/eller mindre dybe, end forudsat ved beregningerne (6 m).

		baggrund kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild ikke afvises. *Undervandsstøj* Da der er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj og der arbejdes flere steder i N56, kan der ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve. På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning som følge af undervandsstøj (inkl. støjreducerende tiltag) ikke at kunne afvises. Da løsningsmodellen krydser N56 over en længere strækning, kan undervandsstøj (inkl. støjreducerende tiltag) fra anlægsarbejder medføre en fortrængning af sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af voksne og juvenile spættet sæl er høj. På baggrund af dette kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. *Fysisk forstyrrelse* En væsentlig påvirkning fra fysisk forstyrrelse *kan ikke afvises*, da ilandføringen sker i et område med strandenge, hvor der raster lysbuget knortegås.	Projekttilpasning: Syd for Svanegrund kan en påvirkning som følge af sedimentspild sandsynligvis reduceres eller undgås ved at flytte linjeføringen mod syd, hvorved en væsentlig påvirkning kan afvises for rev. Projekttilpasning: Påvirkning af sandbanke og ålegræs kan reduceres ved at reducere sedimentspildet med de metoder, der er nævnt i afsnit 6.2. Projekttilpasning: Gravearbejder sker om vinteren udenfor ålegræssets vækstsæson. Samlet set kan en væsentlig påvirkning af sandbanke *ikke afvises*, selv med en optimering af linjeføring og projekttilpasning, da løsningsmodellen krydser en større sandbanke med ålegræs ved Gylling Næs. Projekttilpasning: Aktiviteter planlægges, så de foregår uden for yngle- og parringssæsonen for marsvin (maj til medio august). Forudsat, at projekttilpasningerne gennemføres i fornødent omfang, kan en væsentlig påvirkning af marsvin afvises. Projekttilpasning: Samtidige aktiviteter kan begrænses, og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår uden for sæsonen, hvor

Løsningsmodel	Natura 2000-område	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
			sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, hvorvidt de omtalte projekttilpasninger er tilstrækkelige til at reducere påvirkningen, så en væsentlig påvirkning kan afvises. Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af casings til monopæle.[1] Afværgetiltag: I en senere fase vil forekomsten af rastende lysbuget knortegås kunne kortlægges nærmere for at bedre kunne vurdere, hvor stor en del af fuglene, der fortrænges, og om påvirkningen derfor er væsentlig. Det vurderes, at det *ikke er muligt* at afværge påvirkningen fra fysisk forstyrrelse af lysbuget knortegås i fald påvirkningen vurderes at være væsentlig, da der er tale om en permanent forstyrrelse af arealet.
KKV 3.4 højbro/lavbro	**N56**	**Marine forhold** *Arealinddragelse* Arealinddragelsen vil medføre at det samlede areal af habitatnaturtypen sandbanke bliver reduceret dels midlertidig som følge af udgravning til arbejdskanaler, dels som følge af	**Marine forhold** Projekttilpasning: Arealinddragelse af sandbanken ved Søby Rev kan ikke undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren, men

Løsningsmodel	Natura 2000-område	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
		permanent inddragelse af mindre arealer til bropiller. Den midlertidige arealinddragelse vurderes at medføre langvarige påvirkninger af ålegræs. En væsentlig påvirkning af habitatnaturtypen sandbanke kan *derfor ikke afvises*. *Suspenderet sediment og sedimentation* Suspenderet sediment vurderes at medføre en ubetydelig påvirkning af flora og fauna på stenrev og biogene rev, men som følge af varigheden af forhøjede koncentrationer, der kan påvirke ålegræs, kan en *væsentlig påvirkning ikke afvises* for habitatnaturtypen sandbanke. Modelleringen indikerer, at der ved ilandføringen og udgravning af arbejdskanaler kan ske aflejringer på op til 4 cm inden for 500 m afstand af linjeføringen, i områder hvor der er kortlagt et rev. Dette kan medføre en betydelig negativ påvirkning af revets flora og fauna. En væsentlig påvirkning *kan ikke afvises* for rev som følge af sedimentation. Det vurderes, at flytning af løsningsmodellen længere mod syd ikke vil være mulig, da dette i stedet vil medføre en større påvirkning af habitatnaturtypen sandbanke. Sedimentation på revet nord for korridoren kan reduceres, men på det nuværende grundlag er det ikke muligt at sige med sikkerhed, hvor meget spildet kan reduceres. I en senere fase skal revstrukturer og fauna tilknyttet revet, samt følsomheden kortlægges nærmere. En mere detaljeret spildmodel, vil også kunne kvalificere den månedlige spildrate og aflejring, så vurderingen kan forfines ift. følsomheden af revets fauna. Kystnært ved Jylland krydses en sandbanke, hvor der kan ske aflejringer af sediment på over 8 cm, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild	kan reduceres ved at gøre arbejdskanaler smallere og/eller mindre dybe end forudsat ved beregningerne (6 m). Påvirkningen vurderes at være *væsentlig* uanset. Projekttilpasning: Påvirkning af rev, samt sandbanke og ålegræs kan reduceres med fx genopfyldning af arbejdskanal, minimering af overløb og gravemetoder med mindre spild, se afsnit 6.2. Projekttilpasning: Gravearbejder sker om vinteren udenfor ålegræssets vækstsæson. Samlet set kan en væsentlig påvirkning af sandbanke *ikke afvises*, selv med en optimering af linjeføring og andre projekttilpasninger, da løsningsmodellen krydser en større sandbanke med ålegræs ved Søby Rev. Projekttilpasning: Aktiviteter planlægges, så de foregår udenfor yngle- og parringssæsonen for marsvin (maj til medio august). Forudsat at projekttilpasningerne gennemføres i fornødent omfang, kan en væsentlig

Løsningsmodel	Natura 2000-område	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
		ikke afvises. Det vurderes, at en ændring af linjeføringen ikke kan reducere påvirkningen, da korridoren krydser sandbanken nord for Gylling Næs og i forvejen er tilpasset ift. sandbanker, der ligger nord og syd for. *Undervandsstøj* Da der er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj og der arbejdes flere steder i N56, kan der ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve. På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning som følge af undervandsstøj (inkl. støjreducerende tiltag) *ikke at kunne afvises*. Da løsningsmodellen krydser N56 over en længere strækning kan undervandsstøj (inkl. støjreducerende tiltag) fra anlægsarbejder medføre en fortrængning af sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af spættet sæl er høj. På baggrund af dette kan en *væsentlig påvirkning ikke afvises*. *Fysisk forstyrrelse* Ilandføringen sker i et område med strandenge, hvor der raster lysbuget knortegås og løsningsmodellen passerer tæt på rasteområder for hjejle og yngleområde for rørhøg. En ilandføring kan medføre en permanent fortrængning af de nævnte arter og en *væsentlig påvirkning kan ikke afvises*.	påvirkning af marsvin afvises. Projekttilpasning: Samtidige aktiviteter kan begrænses, og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår udenfor sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, hvorvidt de omtalte projekttilpasninger er tilstrækkelige til at reducere påvirkningen, så en væsentlig påvirkning kan afvises. Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af casings til monopæle.[1] Afværgetiltag: I en senere fase vil forekomsten af rastende lysbuget knortegås og hjejle kunne kortlægges nærmere for at bedre kunne vurdere, hvor stor en del af fuglene, der fortrænges, og om påvirkningen derfor er væsentlig. Forstyrrelse af yngleområde for rørhøg vurderes at være vanskelig at afværge eller undgå ved en projekttilpasning inden for korridoren, men i en senere fase kan vurdering af følsomhed kvalificeres for

Løsningsmodel	Natura 2000-område	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
			bedre at kunne vurdere om påvirkningen er væsentlig.

1: Afværgetiltag i form af dobbelt doblegardin er forudsat implementeret, hvorfor der kun er foretaget vurderinger inkl. dobbelt boblegardin.

8. HAVSTRATEGIDIREKTIVET

Formålet med EU's havstrategidirektiv er at fastholde eller etablere såkaldt god miljøtilstand i alle europæiske havområder senest i 2020. Midlet til at nå dette mål er udarbejdelse af havstrategier med målsætninger for natur og miljø, overvågningsprogrammer og indsatsprogrammer. Direktivet er implementeret i dansk lov ved Havstrategiloven, der fastlægger rammerne for de foranstaltninger, der skal gennemføres for at opnå eller opretholde god miljøtilstand i havets økosystemer og muliggøre en bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer.

Havstrategiloven pålægger miljøministeren at udarbejde havstrategier for alle danske havområder for at:

- Beskytte, bevare og forebygge forringelse af havmiljøet og, hvor det er muligt, genoprette marine økosystemer i områder, hvor de er blevet negativt påvirket.
- Forebygge og reducere tilførsler til havmiljøet med henblik på gradvis at udfase forureningen og sikre, at der ikke er nogen væsentlige virkninger på eller risici for havets biodiversitet, de marine økosystemer eller menneskers sundhed eller retmæssige anvendelse af havet.
- Sikre de marine økosystemers evne til at håndtere forandringer.
- Sikre, at det samlede pres fra menneskelige aktiviteter er foreneligt med opnåelse af god miljøtilstand.

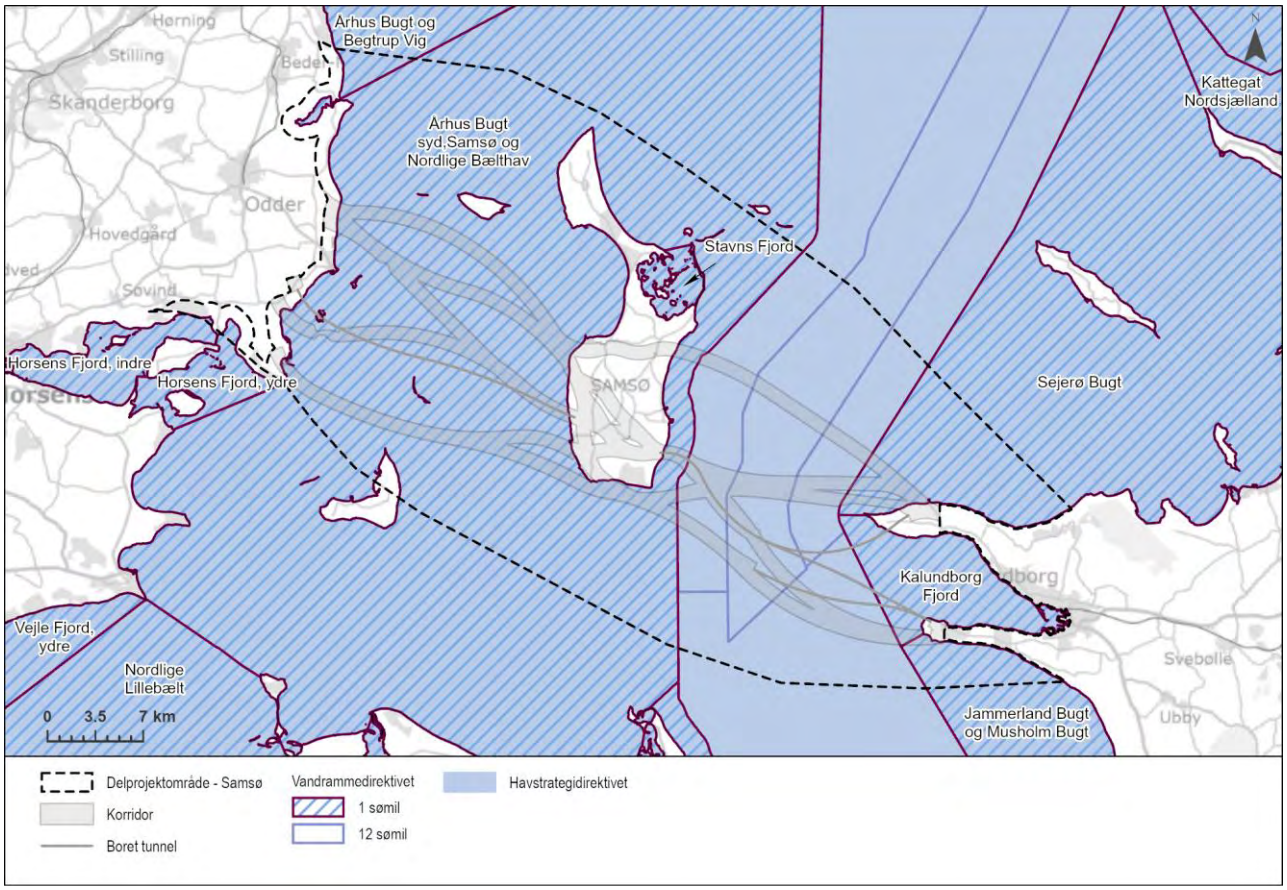
God miljøtilstand er defineret som "havområdernes miljøtilstand, når de giver økologisk mangfoldige og dynamiske oceaner og have, der er rene, sunde og produktive inden for rammerne af deres naturlige vilkår, og havmiljøet udnyttes på et bæredygtigt niveau, så nuværende og fremtidige generationers muligheder for anvendelse og aktiviteter sikres".

Havstrategidirektivet anlægger en økosystembaseret tilgang og benytter en række kvalitative og kvantitative deskriptorer og indikatorer, til at definere en god miljøtilstand for havmiljøet. Deskriptorerne omfatter både receptorer og påvirkningskilder, der bruges til at klarlægge den menneskelige påvirkning af marine økosystemer. Miljømålene er bindende for myndighederne.

Havstrategien opdateres hvert 6. år og den nuværende 2. planperiode løber fra 2018 til 2024. I Danmarks Havstrategi II er de 11 deskriptorer beskrevet i detaljer, sammen med miljømål og kriterier for "god miljøtilstand". De 11 deskriptorer er:

1) Biodiversitet
2) Ikke-hjemmehørende arter
3) Erhvervsmæssigt udnyttede fisk
4) Havets fødenet
5) Eutrofiering
6) Havbunden
7) Hydrografiske ændringer
8) Forurenende stoffer
9) Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum
10) Marint affald
11) Undervandsstøj

Havstrategien gælder som udgangspunkt for hele det danske havområde i den eksklusive økonomiske zone – dog ikke aspekter og områder omfattet af vandområdeplanerne for kystvande jf. Lov om vandplanlægning, og for indsatser i Natura 2000-områder dækket af Miljømålsloven. Vandområdeplanerne gælder for kystvande ud til 1 sømil (for kemiske tilstand dog hele territorialfarvandet, dvs. ud til 12 sømil) fra basislinjen, og inden for projektområdet efterlader det kun et område omkring sejlrenden i Samsø Bælt udækket (Figur 8-1).



Figur 8-1 Kort over de danske havområder med angivelse af kystvande ud til 1 sømil og 12 sømil, som defineret i Lov om vandplanlægning [127].

I nedenstående Tabel 8-1 er de 11 deskriptorer og deres relevans for projektet gennemgået.

Tabel 8-1 Beskrivelse af de relevante miljømål knyttet til de 11 deskriptorer i Danmarks Havstrategi og deres behandling i projektet.

Deskriptor	Miljømål (projekt relevante)	Behandlet i rapporten
D1 Biodiversitet	Reduktion af bifangst af fugle, pattedyr og fisk er et væsentligt mål for denne deskriptor, men er ikke relevant for dette projekt.	Pattedyr og fugle vurderes i afsnittet om Natura 2000 (kapitel 7). Ikke-erhvervsmæssigt udnyttede fisk behandles ikke i denne fase af projektet, da vurderingen af

Deskriptor	Miljømål (projekt relevante)	Behandlet i rapporten
	Fugle • For fugle sikres bestande og levesteder opretholdt og beskyttet i henhold til målsætninger under fuglebeskyttelsesdirektivet. **Pattedyr** • Marsvin, spættet sæl og gråsæl opnår gunstig bevaringsstatus i overensstemmelse med den tidshorisont, der er fastsat under habitatdirektivet. **Fisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt** • Der er endnu ingen fastsatte miljømål for fisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt. Bifangst, påvirkninger af arternes levesteder som følge af f.eks. fysiske forstyrrelser, eutrofiering m.m. kan have indflydelse på arternes tilstand. • Miljø- og Fødevareministeriet skal udvikle en national indikator til bedømmelse af tilstanden for danske kystfisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt **Pelagiske habitater** • Forekomsten af plankton følger langtidsgennemsnittet • Miljø- og Fødevareministeriet skal udvikle indikatorer og kriterier for god miljøtilstand • Kystvande: Mål og indsatsbehov for fjorde og kystvande er fastsat i henhold til vandrammedirektivet og fremgår af de danske vandområdeplaner	disse forhold gøres bedst i en VVM-fase, hvor projektet er mere detaljeret. Pelagisk biodiversitet hører for størstedelen af området under vandområdeplanerne. Behandles ikke yderligere i denne fase af projektet.
D2 **Ikke-hjemmehørende arter**	• Antallet af nye ikkehjemmehørende arter introduceret gennem ballast-vand, begroning og andre relevante menneskelige aktiviteter er faldende. • Udbredelsen af visse invasive arter er så vidt muligt på et niveau således at væsentlige negative effekter er stabile eller faldende.	Ikke relevant. Projektet tilfører ikke nye ikke-hjemmehørende arter, eller fremmer allerede etablerede arter.
D3 **Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande**	• Antallet af kommercielt fiskede bestande, der reguleres efter MSY-principperne (maksimalt bæredygtigt udbytte) i den fælles fiskeripolitik, stiger. • Inden for rammerne af den fælles fiskeripolitik er fiskeridødeligheden på niveauer, der kan sikre maksimalt bæredygtigt udbytte. • Inden for rammerne af den fælles fiskeripolitik er gydebiomassen over det niveau, der kan sikre maksimalt bæredygtigt udbytte.	Påvirkninger vurderes for de enkelte linjeføringer.
D4 **Havets fødenet**	Havets fødenet er føderelationerne mellem alle organismerne i havet: fra top-rovdyr som marsvin, sæler, visse fugle og store fisk til mindre fisk, zooplankton og planteplankton, der er havets primærproducenter og danner fødegrundlag for hele havets økosystem. • Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at de menneskeskabte påvirkninger af fødenettet og dets delelementer er i overensstemmelse hermed.	Projektet vil ikke påvirke de marine fødekæderelationer i væsentlig grad og emnet behandles ikke yderligere.

Deskriptor	Miljømål (projekt relevante)	Behandlet i rapporten
D5 **Eutrofiering**	• Dansk andel af tilførsler af kvælstof og fosfor (TN, TP) følger de maksimalt acceptable tilførsler fastsat i HELCOM. • Kystvande: Målbelastninger og indsatsbehov for fjorde og kystvande fastsat i henhold til vandrammedirektivet overholdes. Mål og behov fremgår af de danske vandområdeplaner.	Der udledes ikke næringssalte fra projektet. Frigivelse af næringssalte ved gravning i havbunden omtales kort, men behandles ikke yderligere.
D6 **Havbundens integritet**	• Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tab, fysisk forstyrrelse og negative effekter på havbunden er i overensstemmelse hermed. • Vidensgrundlaget om den danske havbund, udbredelsen og beliggenheden af havbundens naturtyper og deres tilstand forbedres i forbindelse med overvågningsprogrammet (NOVANA). • Gennem arbejdet regionalt og i EU skabes bedre forståelse af påvirkninger på havbunden i forhold til tab, forstyrrelse og negativ påvirkning. • I forbindelse med tilladelse til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at udstrækningen af fysisk tab og fysisk forstyrrelse af havbundens overordnede habitattyper vurderes og indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram).	Behandles under Natura 2000 naturtyper, hvor projektets fodaftryk på de prioriterede naturtyper vurderes.
D7 **Hydrografiske ændringer**	• Menneskeskabte aktiviteter, som især er forbundet med fysisk tab af havbunden, og som forårsager permanente hydrografiske ændringer har alene lokale virkninger på havbunden og i vandsøjlen og udformes under hensyn til miljøet samt, hvad der er teknisk muligt og økonomisk rimeligt for at forebygge skadelige virkninger på havbunden og i vandsøjlen.	Blokeringseffekter omtales kort, og der foretages en vurdering af risikoen for krav om afværgetiltag. En vurdering af effekter på miljøtilstanden er ikke muligt i denne fase p.g.a. projektets detaljeringsniveau. En vurdering af miljøtilstanden vil skulle inkludere en vurdering af effekterne af blokeringen samtselve afværgetiltagene.
D8 **Forurenende stoffer**	• Udledninger af forurenende stoffer i vand, sediment og levende organismer må ikke lede til overskridelser af vedtagne miljøkvalitetsstandarder, der anvendes i den gældende lovgivning. • Emissioner, udledninger og tab af PBDE og kviksølv standses eller udfases. • Der sker et gradvist fald i niveauer af imposex / intersex hos havsnegle.	Der udledes ikke forurenende stoffer til havet i anlægsfasen, bortset fra luft-emissioner, som for en dels vedkommende vil afsættes på havoverfladen over et større område. Emnet behandles ikke i denne fase af projektet. Frigivelse af forurenende stoffer ved gravning i havbunden omtales kort, men behandles ikke yderligere i denne fase af projektet. Det samme gælder udledning af vejvand under drift der heller ikke behandles i denne fase af projektet.
D9 **Forurenende stoffer i fisk og**	• Udledning af forurenende stoffer må generelt ikke lede til overskridelser af de til enhver tid gældende	Ikke relevant, jf. D8

Deskriptor	Miljømål (projekt relevante)	Behandlet i rapporten
skaldyr til konsum	maksimale grænseværdier i fødevarelovgivningen for fisk og skaldyr til konsum.	
D10 Marint affald	• Mængden af marint affald reduceres væsentligt med henblik på at nå FN målet om, at inden 2025 skal marint affald forebygges og væsentligt reduceres. • Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at mængderne af marint affald er i overensstemmelse hermed. • Tab af fiskeredskaber i de danske farvande forebygges med henblik på at nå FN målet om, at inden 2025 skal marint affald forebygges og væsentligt reduceres.	Ikke relevant
D11 Undervandsstøj	• Havdyr under habitatdirektivet udsættes så vidt muligt ikke for impulslyde, der medfører permanente høreskader (PTS). Grænseværdien for PTS vurderes i øjeblikket at være 200 og 190 dB re.1 uPa2s SEL for hhv. sæler og marsvin, der er de arter, hvor der foreligger mest viden. Det må dog forventes, at disse grænser skal revideres, efterhånden som ny viden på området bliver tilgængelig. Værdierne er lydeksponeringsniveauet akkumuleret over 2 timer. • Menneskelige aktiviteter, som giver anledning til impulslyd, planlægges på en sådan måde, at direkte skadelige virkninger på sårbare populationer af havdyr i videst muligt omfang undgås både i rum, tid og niveau, og påvirkningerne ikke vurderes at have langsigtede negative effekter på populationsniveau.	Marin støj i anlægsfasen modelleres og behandles under de enkelte linjeføringer. Grænseværdierne, der benyttes til disse modelleringer, er konservative i forhold til de grænseværdier, der angives i Havstrategidirektivet. Se grænseværdier i Tabel 6-2.

9. MILJØVURDERING AF LØSNINGSMODELLER FOR KKØ

9.1 Indledende justering af løsningsmodeller

Delprojektområde Samsø er et stort område, som bl.a. rummer mange værdifulde naturinteresser, samfundsinteresser som fx råstofressourcer samt militære øvelsesområder. Med henblik på hurtigst muligt at kunne identificere de områder, hvor placering af en Kattegatforbindelse vil være særligt problematisk, er der udviklet en metode, hvormed åbenlyst uegnede områder indledningsvist er fravalgt. Fravalgte områder betegnes samlet "*særligt betydningsfulde områder*" (Figur 3-2). Analysen af særligt betydningsfulde områder er en del af 1. prioriteringsfase og er dermed gennemført, forud for miljøvurderingerne af de realiserbare løsningsmodeller, som gennemføres i denne baggrundsrapport. På baggrund af 1. prioriteringsfase er der således foretaget en justering eller indsnævring af korridorerne således, at der ikke indgår *særligt betydningsfulde områder* i dem. Udgangspunktet for alle løsningsmodeller er en korridorbredde på 500 m på hver side af en linjeføring, men hvor korridorerne er indsnævret, kan de altså være smallere.

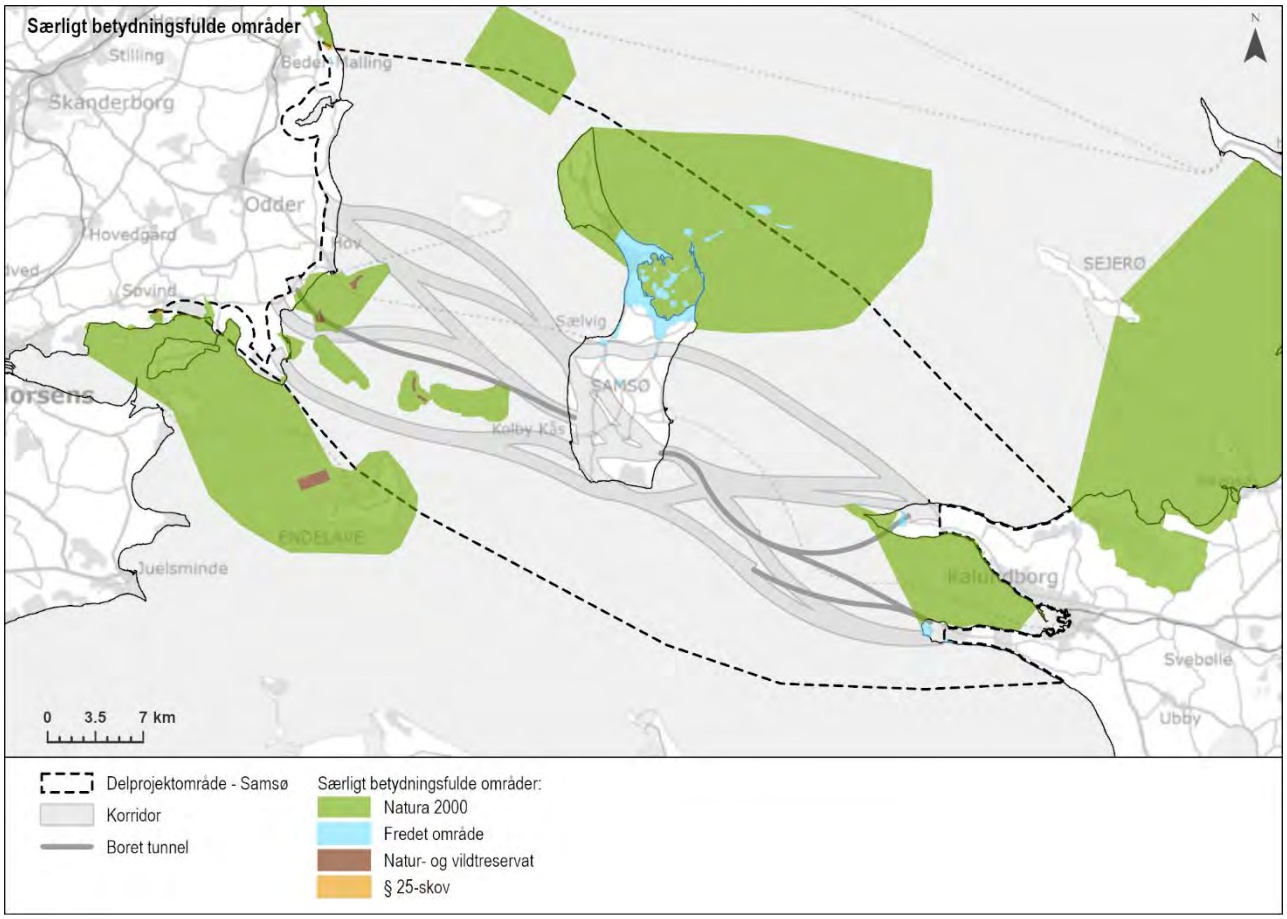
Den indledningsvise fravælgelse af særligt betydningsfulde områder har betydet, at de mere detaljerede miljøvurderinger udelukkende er gennemført for de løsningsmodeller, der med baggrund i 1. prioriteringsfase umiddelbart blev vurderet som realiserbare.

Metoden, som er blevet anvendt ved identifikation af *særligt betydningsfulde områder,* er beskrevet i Metode til identifikation af særligt betydningsfulde områder [7]. I metoden er det bl.a. defineret, at det er forekomster af nedenstående miljøemner, der indgår i vurderingen af, om et areal identificeres som et *særligt betydningsfuldt område*. Det skal understreges, at langt fra alle forekomster af de nævnte miljøemner er identificeret som særligt betydningsfulde:

- Kortlagte habitatnaturtyper i Natura 2000-områder
- Militærområder og råstofområder
- Fredninger jf. naturbeskyttelseslovens § 50
- § 3-områder jf. naturbeskyttelseslovens § 3
- Skov
- Natur- og vildtreservater

Alle de forekomster af ovenstående emner, som ikke er kategoriseret som særligt betydningsfulde i forbindelse med denne proces, indgår i miljøvurderingen på lige fod med andre miljøemner i denne rapport.

På Figur 3-2 fremgår de områder, der i forbindelse med 1. prioriteringsfase er identificeret som *særligt betydningsfulde områder* i delområde KKØ. For en uddybende beskrivelse af metoden henvises til "Metode til identifikation af særligt betydningsfulde områder" [7].



Figur 9-1 Særlige betydningsfulde områder [7].

I det efterfølgende gives en kort præsentation af de kriterier der ligger til grund for at identificere forekomster af de enkelte miljøemner som *særligt betydningsfulde områder*.

Kortlagte habitatnaturtyper i Natura 2000-områder

Identifikation af *særligt betydningsfulde områder* inden for Natura 2000-områderne tager udgangspunkt i kortlægningen af habitatnaturtyper inden for området. Styrende for identifikationen af særligt betydningsfulde områder har været følgende:

- Arealer, som indeholder prioriterede habitatnaturtyper
- Arealer, som ved en korridors placering inden for arealet, vil påvirke en betydelig andel af ikke-prioriterede habitatnaturtyper.

I forbindelse med analysen er to områder blevet identificeret som særligt betydningsfulde inden for delområde KKØ. Et af områderne omfatter det meste af Natura 2000-område N166, Røsnæs og Røsnæs Rev og det andet område omfatter Natura 2000-område N182 Nordby Bakker, Natura 2000-område N55 Stavns Fjord, Natura 2000-område N205 Munkegrunde og Natura 2000-område N198 Hatter Barn (Figur 3-2).

Militærområder og råstofområder
Forsvarsministeriet og Miljøstyrelsen har begge leveret høringssvar vedrørende beliggenhed af henholdsvis særligt værdifulde militære øvelsesområder og særligt værdifulde råstofområder for delprojektområde Samsø.

På baggrund af modtaget høringssvar er der ikke identificeret særligt betydningsfulde militære områder eller særligt betydningsfulde råstofområder inden for delområde KKØ.

Fredninger jf. naturbeskyttelseslovens § 50
Fredningskendelserne inden for delprojektområdet er gennemgået med henblik på at undersøge, hvorvidt en kommende Kattegatforbindelse er i konflikt med fredningernes formål. Er projektet i konflikt med formålet kategoriseres området som særligt betydningsfuldt. Identifikation af en fredning som et særligt betydningsfuldt område, sker således med baggrund i fredningskendelsens beskrivelse sammenholdt med beskrivelserne af det anlægstekniske skitseprojekt.

I forbindelse med analysen er der registreret følgende tre fredninger, som er identificeret som særligt betydningsfulde inden for delområde KKØ:

- Listrup Bakke (Reg. nr.: 02787.00)
- Asnæs Dyrehave (Reg. nr.: 02102.00)
- Arealer ved Stavns Fjord, Samsø (Reg. nr.: 07246.00)

§ 3-områder, jf. naturbeskyttelseslovens § 3
Kortlagte § 3-områder inden for delprojektområde Samsø, er analyseret for at afdække, om der forekommer § 3-områder, som er helt særligt værdifulde. Analysen er udelukkende gennemført på § 3-områder, som ikke ligger inden for de områder, der er udpeget som særligt betydningsfulde områder inden for Natura 2000-områderne.

Til identifikation af forekomst af særligt betydningsfulde § 3-områder benyttes Biodiversitetskortet for Danmark [128] og kommunale besigtigelser for § 3-områder [129]. Hvor der er overlap mellem kortlagte § 3-områder og områder, hvor biodiversitetskortet indikerer en sandsynlighed for, at der forekommer værdifulde naturområder, er kommunale besigtigelser af § 3-områderne hentet. Viser besigtigelsesnotatet, at § 3-området har en naturtilstand på I (høj) eller II (god), vurderes det, om besigtigelsesnotatet tegner et billede af en lokalitet, som er botanisk værdifuld. Yderligere vurderes det, om området er en del af et større sammenhængende naturområde af regional eller national betydning, hvormed de kan kategoriseres som et område med helt særlig betydningsfuld naturværdi.

Det skal fremhæves, at den anvendte metode ikke med sikkerhed kan identificere samtlige § 3-områder med særligt høje naturværdier, og metoden er udelukkende benyttet som en rettesnor for hvor de største naturværdier kan forekomme. I en senere fase af projektet vil alle § 3-områder blive besigtiget og områdernes reelle naturtilstand vil indgå i de efterfølgende miljøvurderinger.

I forbindelse med analysen er der ikke identificeret forekomst af § 3-områder, som er særligt betydningsfulde inden for delområde KKØ.

Skov
Det er undersøgt, om der forekommer områder inden for delprojektområde Samsø, som er omfattet af skovlovens § 25. Idet kun offentlige skove er kortlagt, er der desuden gennemført en analyse af, om der forekommer privatejet fredskov med en naturmæssig værdi, som svarer til skovområder omfattet af skovlovens § 25.

Kortlægning af privatejet fredskov, der potentielt er særligt betydningsfuld, er foregået ved at lokalisere overlap mellem privatejet fredskov og områder, hvor biodiversitetskortet indikerer en sandsynlighed, for at der forekommer værdifulde skovområder. Hvis en granskning af tilgængelige data antyder, at der kan være tale om en skov med væsentlige naturværdier, er skoven besigtiget med henblik på validering af skovens naturværdier. På baggrund af det ovenstående besluttes det, om der forekommer private fredskovområder, som vurderes at være særligt betydningsfulde.

I forbindelse med analysen er der ikke identificeret forekomst af § 25 skov eller særligt betydningsfulde private fredskov inden for delområde KKØ.

Natur- og vildtreservater
Der er ved en række bekendtgørelsesfredninger og vildtreservater etableret nogle områder, som er udpeget til fristeder, hvor pattedyr og fugle kan yngle, raste og søge føde i fred [130]. Inden for delprojektområde Samsø findes en række af disse udpegninger på land og hav.

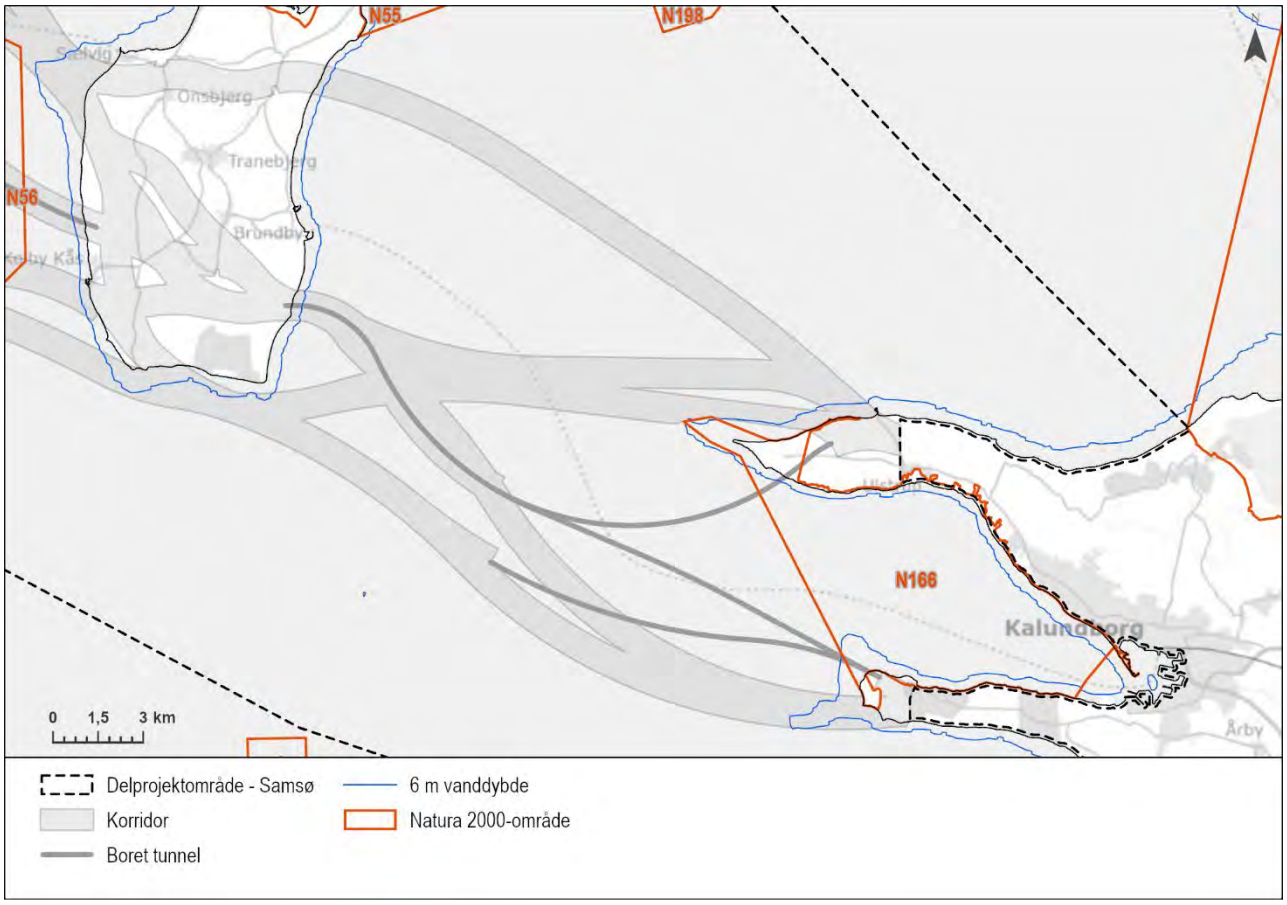
Der er foretaget en kortlægning af udpegningerne, hvorefter bekendtgørelserne for områderne er blevet gennemlæst. Med baggrund i en analyse af de konkrete bestemmelser, er det med baggrund i de anlægstekniske projektbeskrivelser blevet vurderet, hvorvidt forskellige anlægstekniske løsninger vil være i strid med bekendtgørelserne. Hvis dette er tilfældet, er det vurderet, hvorvidt der er tale om så væsentlig modstrid, at dette bør føre til, at områderne skal identificeres som særligt betydningsfulde.

I forbindelse med analysen er der ikke identificeret forekomst af særligt betydningsfulde natur- og vildtreservater inden for delområdet for KKØ.

9.2 Introduktion til projektområdet øst for Samsø
Området øst for Samsø er især karakteriseret ved tilstedeværelsen af Natura 2000-område N166, Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord, som består af EF-habitatområde H195. Natura 2000-området dækker hele Kalundborg Fjord samt spidsen af Røsnæs og Asnæs, og flere løsningsmodeller forløber igennem det på korte strækninger (Figur 9-2). Området er udpeget for en række marine og terrestriske habitatnaturtyper og habitatarter, herunder marsvin og spættet sæl (jf. afsnit 7.6). Potentielle påvirkninger af Natura 2000-området behandles udelukkende i kapitel 7.

Området har en særlig betydning for havpattedyr, da området er en del af et kerneområde for marsvin (bælthavspopulationen), det gælder især området omkring Samsø. Spættet sæl forekommer i området. Arten raster og yngler dog uden for delområdet for KKØ (på Mølle- og Svanegrund i delområdet for KKV). Gråsæl forekommer også i området, men raster primært på Bosserne, der findes lige nordøst for delprojektområde Samsø.

Ilandføringszonerne på Sjælland og Samsø er karakteriseret ved kystlandskaber, som overvejende er sårbare overfor forandringer. På Samsøs østkyst er der desuden mange beskyttede gravhøje fra oldtiden. Kystlandskaberne er generelt ikke præget af kunstigt lys.



Figur 9-2 Området for KKØ. Figuren viser Natura 2000-områder.

I det efterfølgende gives en overordnet beskrivelse af udvalgte miljø- og naturforhold inden for delprojektområdet øst for Samsø, som vurderes at være relevant for anlæg af en Kattegatforbindelse på dette indledende stadie.

9.2.1 Områdebeskrivelse – Røsnæs og Asnæs

Landskabsbeskrivelse

Røsnæs er en langstrakt halvø (odde), der karakteriseres af en bred, bølgende og højtliggende randmoræne, der falder fra kote 60 ned mod høje kystklinter mellem to afgrænsende vande – Kalundborg Fjord og Sejerø Bugten. Randmorænen strækker sig nord for Kalundborg Fjord og afgrænses af Røsnæs Overdrev ved Røsnæs Fyr (Sjællands vestligste punkt) mod vest og Kalundborg by mod øst.

Landskabet på den vestlige del af Røsnæs, som korridorerne krydser, kendetegnes af store, bølgende landbrugsflader med en forholdsvis ustruktureret markstruktur. Landskabet opleves nogle steder åbent med lange kig fra det højtliggende bagland og med vidt udsyn langs kysten (Figur 9-3) og andre steder mere lukket med begrænset udsigt på grund af det kuperede terræn, beplantning mv. Der er en høj tæthed af beskyttede rundhøje på Røsnæs, hvoraf en enkelt findes inden for korridorerne. Rundhøjene ses som markante landskabselementer på Røsnæs. De planlagte korridorer omfatter kystlandskaberne

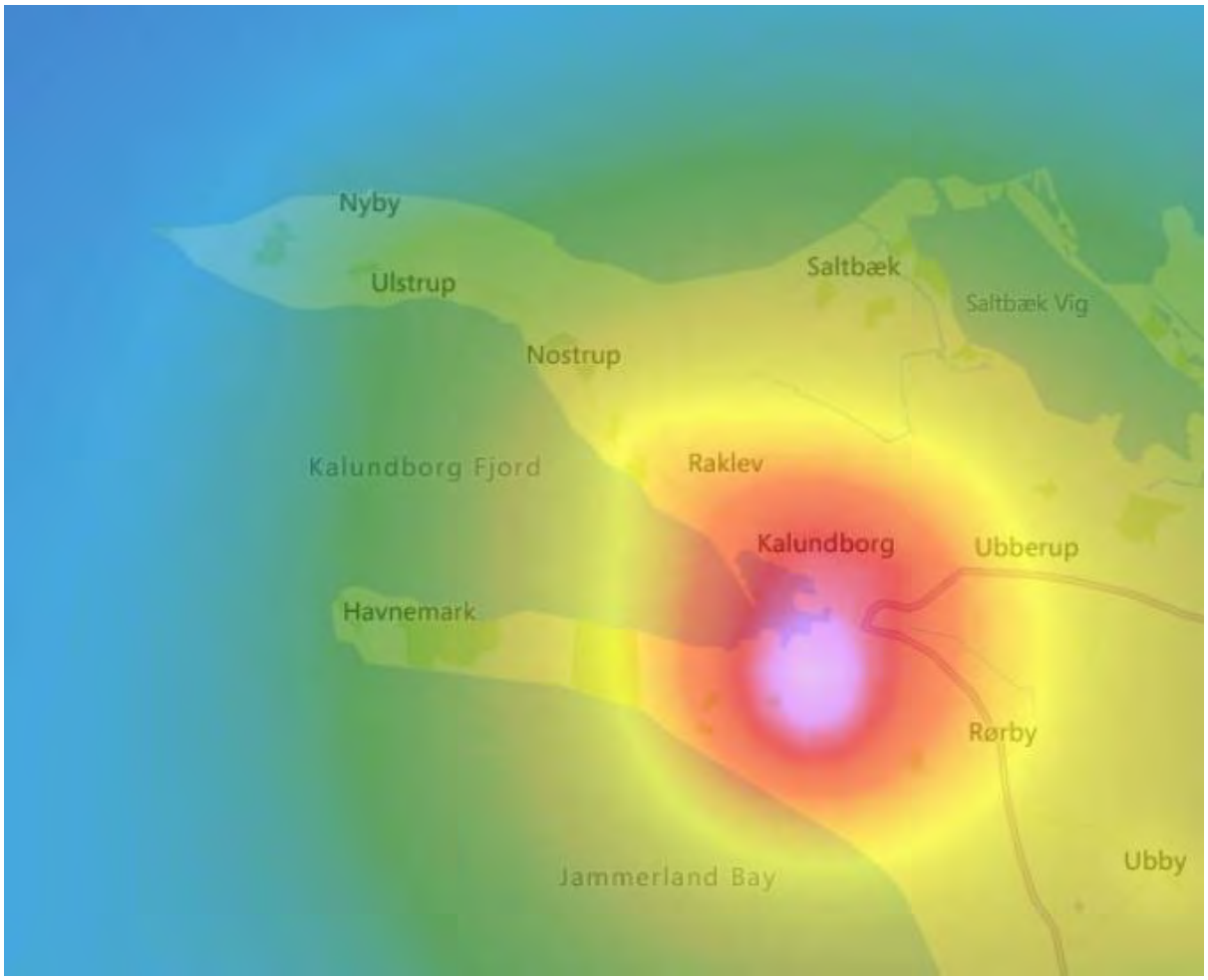
på den nordlige side af Røsnæs, og rummer derfor de karakteristiske stenstrande og kystklinter samt en del af det bagvedliggende bølgede morænelandskab [131].




Figur 9-3 Bølgende randmoræne på det nordlige Røsnæs.

Asnæs er en smal, langstrakt halvø (odde), der karakteriseres af en jævnt bølgende moræneflade med lange kig, hvor Vesterskov begrænser udsyn i østvest-gående retning. Området er intakt med en lang tidsdybde og med mange spor fra oldtiden. De stenede strande med kystklint, naturskove og græsnings-overdrev er et karakteristisk landskabstræk i området, som afgrænses mellem to vande - Kalundborg Fjord og Jammerland Bugt. Landskabet på den vestlige del af Asnæs, som korridorerne krydser, kendetegnes af skiftevis skrånende landbrugsflader og naturskov, der strækker sig fra kyst til kyst. Kystlinjen udgøres af stenstrande og kystklinter, og landskabsrummet afgrænses mod øst af Vesterskov. På tværs af landbrugsfladerne er der lange kig [131].

På illustrationen af lyspåvirkning, Figur 9-4, er det tydeligt, at de vestlige dele af Røsnæs og Asnæs er blandt de områder, hvor lyspåvirkningen er meget begrænset og primært stammer fra Kalundborg, hvorfra der er stor spredning af lys. Derudover er der begrænset lys knyttet til de mindre byer og fritliggende ejendomme. Fordi lyspåvirkningen er begrænset på spidsen af Røsnæs og Asnæs, vurderes det, at begge områderne har en høj sårbarhed overfor lyspåvirkning fra henholdsvis vejanlæg og trafik.



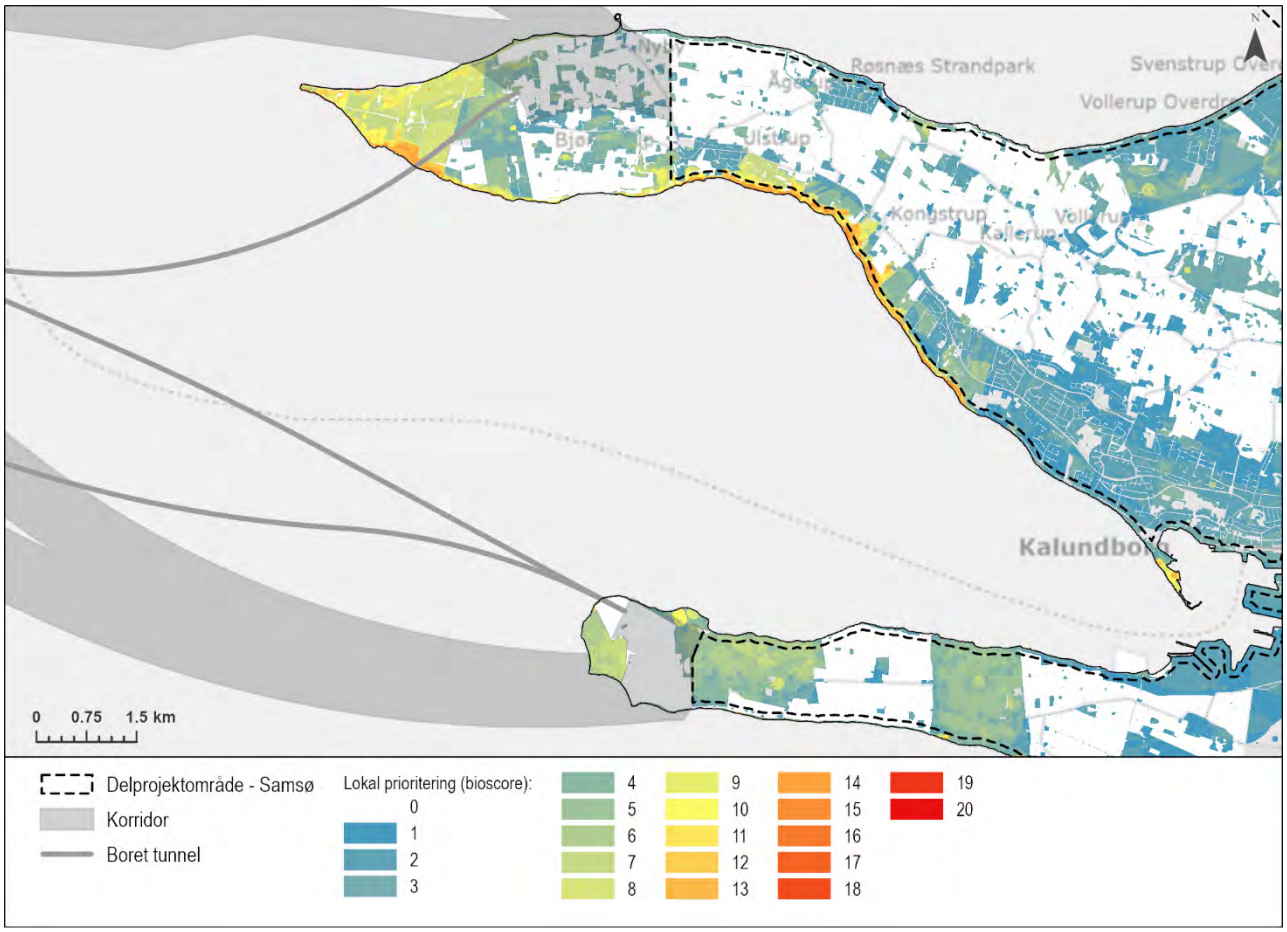
Figur 9-4 Illustration over lyspåvirkning på Asnæs og Røsnæs. Blå toner angiver, at der er ingen eller meget svag lyspåvirkning, mens grønlige, gule, orange og røde toner illustrerer et stigende niveau af lyspåvirkning [132].

Naturforhold

Inden for delprojektområde Samsø på Røsnæs er den beskyttede natur domineret af de store, sammenhængende overdrevsarealer på spidsen af Røsnæs og langs kysterne, som er beliggende inden for Natura 2000-område N166. Uden for Natura 2000-området ligger en fredskov midt på halvøen og derudover forekommer den beskyttede natur overvejende som mindre arealer, der ligger isoleret i landbrugslandet. At spidsen af Røsnæs rummer de største naturværdier, understøttes desuden af biodiversitetskortet, hvor det tydeligt fremgår, at det også er her, der er størst potentiale for forekomst af rødlistede arter (Figur 9-5).

Inden for delprojektområde Samsø på Asnæs er den beskyttede natur domineret af Asnæs Dyrehave, hvor der forekommer store sammenhængende områder med eng, overdrev og fredskov. Asnæs Dyrehave er desuden fredet og er beliggende inden for Natura 2000-område N166. Uden for Natura 2000-området forekommer der ingen beskyttede naturområder inden for delprojektområdet. Af biodiversitetskortet fremgår det også, at det er Asnæs Dyrehave og de kystnære arealer, der ligger

inden for Natura 2000-området på Asnæs' nordlige kyst, der rummer det største potentiale for forekomst af rødlistede arter (Figur 9-5).



Figur 9-5 Biodiversitetskort [128]**. Kortet viser hvilke områder, der er særligt værdifulde fordi de rummer levested eller potentielt levested for rødlistede arter. Blå og grønne nuancer indikerer mindre gode levesteder eller potentielle levesteder for rødlistede arter og røde nuancer indikerer gode levesteder eller potentielle levesteder for rødlistede arter.**

Kulturarv

Emner inden for kulturarv er vist på kortbilag 9 og 10. Der findes ingen kulturarvsarealer på Røsnæs, og der ét kulturarvsareal, der dækker hele spidsen af Asnæs, og derfor krydses af alle korridorer. Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi findes inden for alle korridorer på Røsnæs og Asnæs. Generelt forekommer der ikke særlig mange beskyttede fortidsminder inden for korridorerne på hverken Røsnæs eller Asnæs. Det samme beskyttede fortidsminde er registreret inden for adskillige korridorer på Røsnæs, hvorimod der ikke er registreret nogen ved Asnæs.

På baggrund af en arkivalsk kontrol udarbejdet af Museum Vestsjælland, er der for hver korridor vurderet, hvilken risiko der er for påvirkning af arkæologiske interesser, herunder synlige og skjulte fortidsminder samt kendte og ikke kendte fund. På Røsnæs vurderes det, at der er en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser. Asnæs er et mere sårbart område, og her vurderes det, at der er en høj risiko [11].

Slots- og Kulturstyrelsen har gennemgået alle korridorer med henblik på at beskrive, hvordan de beskyttede fortidsminder sikres ved anlæggelse af en Kattegatforbindelse. I alle korridorer findes der en mere eller mindre tæt koncentration af beskyttede fortidsminder, hvor en detailplanlægning af linjeføringen vil kræve en særlig høj grad af opmærksomhed på en hensyntagen til de arkæologiske værdier. Under forudsætning af, at der i detailprojekteringen tages de helt nødvendige hensyn til de fredede fortidsminder, er det styrelsens vurdering, at der vil være mulighed for at etablere en Kattegatforbindelse i delområde KKØ uden en væsentlig påvirkning af disse. Slots- og Kulturstyrelsen nævner, at der især på Vestsjælland findes en større samling af høje. Dette gør sig ikke mindst gældende på Asnæs med en meget omfattende gruppe af gravhøje fra bronzealderen, men også på Røsnæs [14]. Disse registreringer findes dog uden for undersøgelseskorridorerne omfattet af kyst-kyst projektet.

9.2.2 Områdebeskrivelse – Samsø

Landskabsbeskrivelse

På det østlige Samsø er kystlandskaberne karakteriseret ved lave, stenede strande og en markant markstruktur med langstrakte marker ned mod vandet. Der er mange fredede gravhøje fra oldtiden på Samsø, og en del af dem er beliggende inden for korridorerne på Samsøs øst- og sydkyst. Stenalderhavets kystlinje og marint forland udgør Samsøs sydvendte kyst, der fremstår med lave, stenede strande. Området strækker sig langs kysten mellem Grydenæs Odde og Nørreskifte. Fra området er der særlige udsigtsmuligheder fra kysten, baglandet og især Vesborg Fyr. Landskabet kendetegnes af gamle herregårdsmiljøer omkring Brattingsborg Gods med tilhørende store marker og skovområder, der strækker sig ned til vandet. Kystlinjen mod syd tegnes af markante skovbryn langs lave, stenede strande [131].



Figur 9-6 Kystlandskaber på det østlige (TH) og sydlige (TV) Samsø.

Lyspåvirkning på Samsø behandles i kapitel 10.

Naturforhold

På Samsø er den beskyttede natur på land især dominerende på den nordlige del af øen, hvor der forekommer store sammenhængende naturområder. Her findes bl.a. Natura 2000-område N58, Nordby Bakker, der rummer et af landets største sammenhængende områder med græslandsnatur, samt en mindre del af Natura 2000-område N55, Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede. Ingen løsningsmodeller påvirker den nordlige del af øen. Naturen på Samsø er i den sydlige del af øen domineret af fredskoven Brattingsborg Skov, et bredt kystskovbryn vest herfor samt sammenhængende strandenge langs kysten. Kystskovbrynet er ikke fredskov, men på baggrund af en besigtigelse i sommeren 2020 blev det vurderet, at skoven rummer særlige naturværdier [133]. Også strandengene er generelt i god naturtilstand [134]. På det østlige Samsø er naturområderne spredt forekommende, men flere steder langs kysten forekommer der smalle bælter med sammenhængende strandeng. I forbindelse med 1. prioriteringsfase er der ikke identificeret beskyttede naturområder med en helt særlig høj naturværdi [2], som har medført tilpasning af korridorer for løsningsmodellerne på det sydlige og østlige Samsø. Foruden de nævnte områder er de lysåbne naturområder generelt små og ligger isoleret i landskabet.

Kulturarv

Emner inden for kulturarv er vist på kortbilag 9 og 10. Der findes ingen kulturarvsarealer inden for projektområdet. Med undtagelse af én korridor, forekommer der kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi inden for alle korridorer, der berører Samsø. Generelt forekommer der adskillige beskyttede fortidsminder på Samsø, og der er registreret beskyttede fortidsminder inden for alle korridorer, med undtagelse af én.

På baggrund af en arkivalsk kontrol udarbejdet af Moesgaard Museum, er det for hver korridor vurderet, hvilken risiko der er for påvirkning af arkæologiske interesser, herunder synlige og skjulte fortidsminder samt kendte og ikke kendte fund. Overordnet varierer risikoen meget mellem hver korridor, og samlet set er der vurderet både lav, middel og høj risiko inden for projektområdet. Det skal tilføjes, at Moesgaard Museum i den arkivalske kontrol har vurderet hele området inden for hver korridor på Samsø. Hver af løsningerne i KKØ dækker kun en mindre del af det kystnære areal på Samsøs østkyst, og museet har ikke foretaget en konkret vurdering af dette område [12].

Som beskrevet i afsnit 9.2.1har Slots- og Kulturstyrelsen gennemgået alle korridorer. Det er styrelsens vurdering, at der, hvis der i detailprojekteringen tages de helt nødvendige hensyn til de fredede fortidsminder, vil være mulighed for at etablere en Kattegatforbindelse uden væsentlig påvirkning af disse [14].

9.2.3 Områdebeskrivelse – marint

Naturforhold

De marine områder består af vandområdet Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, der i området øst for Samsø er karakteriseret med en maksimal vanddybde op til 57 m samt lavvandede områder < 6 m) ved kysterne. Der er begrænset tidevandsforskel (0,2-0,3 m) og varierende overfladesalinitet (14-26 psu). Området kan være fysisk påvirket af strømforhold og vinddrevne bølger. Desuden omfatter projektområdet vandområderne Sjælland, Kalundborg Fjord og Jammerland Bugt og Musholm Bugt, der begge generelt er mere ferskvandspåvirkede (10-20 psu) med lavere tidevandsvariation (0,1-0,2 m).

Gråsæl og spættet sæl forekommer i området. Nordeuropas største ynglegrund for spættet sæl (Tabel 9-1, Figur 9-2), er beliggende på Svanegrund. Gråsæl raster primært på Bosserne, der ligger lige nordøst for Samsø. Begge sælarter er listet på Habitatdirektivets Bilag II og V. Sæler anses som mest følsomme overfor forstyrrelse i yngletiden, og når de fælder fordi sælerne opholder sig på land. I disse perioder er arten følsom over for fysiske forstyrrelser, især forstyrrelser på land nær kolonier [85]. Den spættede sæl yngler i maj-juli og fælder i august-september [85], mens gråsæl yngler i februar-marts og fælder i maj-juni [85], som derfor er deres mest sårbare perioder.

Tabel 9-1. Gennemsnit over de seneste tre års tællinger af sæler i spættet sæls yngle- og fældetid på relevante hvilepladser. Tallene for gråsælunger er talt i forbindelse med gråsæl-tællinger.

Hvileplads	Natura 2000-område	Spættet sæl	Spættet sælunger	Gråsæl	Gråsæl-unger
Bosserne	N55 Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede	393	42	15	0,7
Møllegrunden	N56 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave	361	20	0,3	0
Svanegrunden		683	716	0,2	0

Ålegræs vokser kystnært med hovedudbredelse[17] ned til 0,8 m, 6,1 m og 5 m for hhv. Jammerland Bugt, Kalundborg Fjord og Sejerø Bugt og ned til 5,1 m for vandområdet omkring Samsø (se Tabel 6-1 og Kortbilag 11). Hovedudbredelsen knytter sig primært til kystlinjen ved Sjælland og Samsø og omkring sandbankerne. Sandbankerne udgøres af sandbund med få spredte småsten. Blåmuslinger er den dominerende epifauna på sandbankerne. Der er også konstateret sandormehobe på sandbunden samt konksnegle, søstjerner og kutlinger. På enkelte af småstenene vokser bl.a. rødalger og klørtang. Områdets stenrev ligger på vanddybder mellem 0-6 m, men stendækningen går reelt ud til 14 m dybde uden for habitatområdet. Stenrevene består af 25-40 % større sten, hvor der ved seneste NOVANA-kortlægning blev fundet 20 forskellige arter af grønne, røde og brune makroalger. Registreringen af hårdbundsfaunaen i 2012 viste større forekomster af rurer og blåmuslinger, men også af søstjerner, krabber, snegle, tangspræl, sandkutling og havkarusse. De biogene rev i området ligger på sandbund eller en stenet bund. Disse består af blåmuslinger, som i 2012 dækkede mellem 20-70 % af bunden. Visse af muslingerne var bevokset med buskformede rødalger. Den øvrige fauna bestod af søstjerner og kutlinger. Der er ikke foretaget NOVANA-undersøgelser af de biogene rev siden 2012, og i dag er det generelt svært at finde større forekomster af blåmuslinger i fjorden [36].

Den del af projektområdet, som ligger øst for Samsø, har en stor betydning for marine rastefugle. Hyppigst forekommer ederfugl med store tætheder i farvandene omkring Røsnæs og Asnæs. Der findes ikke dækkende tællinger i området, men i DOFbasen blev der årligt registreret tusindvis af ederfugle med maksimaltal på hhv. 18.600 (fra 2020) og 23.600 (fra 2018) individer i sigtafstand fra Røsnæs og Asnæs [124]. Data fra NOVANA bekræfter ligeledes en stor tæthed af ederfugle i farvandene både ved Sjællands og Samsøs kyst [11]. Desuden forekommer sortand talrigt især ved Røsnæs Rev uden for Røsnæs spidsen, hvor der i DOFbasen er registret 11.000 individer (2011) [124]. Hele Sejerøbugten inklusive farvandene lige nord for Røsnæs har også en stor betydning for fløjlsand. Således er der registreret maksimaltal på 2.000 fløjlsænder i DOFbasen (fra 2012) [124], og NOVANA udviser en stor

[17] Hovedudbredelsen betegner den største dybde, hvor der er minimum 10 % dækning med ålegræs. Områder udenfor hovedudbredelsen, men hvor forholdene (lys og bundforhold) understøtter vækst, udgør grænsen mellem moderat og god miljøtilstand, som er fastsat i vandplanerne. Disse områder er præget af sparsom ålegræsbevoksning med spredte ålegræsskud.

tæthed i den sydlige del af Sejerø Bugt [135]. Andre rastefuglearter er mindre talrige. Ved kysterne og i Kalundborg Bugt ses hvinand, toppet skallesluger, pibeand og gråand, og fordelt i hele farvandet er der skarv, gråstrubet lappedykker, sortstrubet lom, rødstrubet lom og enkeltvis også alkefugle som alk og lomvie.

De lavvandede områder med ålegræs eller rev omkring Røsnæs og Asnæs og ved kysterne egner sig som vigtige opvækst- og levesteder for en lang række fisk, både af kommerciel og ikke-kommerciel interesse. Særligt de kystnære havområder har en vigtig rolle for fisk. Mange arter af fisk benytter de lavvande habitater på forskellige tidspunkter i deres livscyklus fx som opvækst- eller gydeområde. Yderligere er kystzonen en vigtig vandringsrute for arter, der vandrer fra saltvand til ferskvand og vice versa i forbindelse med gydning. Artsdiversiteten for fisk er typisk højere i kystzonen sammenlignet med dybere vand. Derved udgør de lavvandede kystområder også vigtige opvækstområder pga. de mange tilgængelige byttedyr. De kystnære områder er særligt velegnede for både tyklæbet multe og ål, der begge er vurderet på den danske rødliste som værende henholdsvis sårbar og kritisk truet (Kortbilag 12). Området er et potentielt gydeområde for sild [75].

Nøglefiskerprojektet (2017-2019) er et samarbejde mellem Dansk Amatørfiskerforening, Dansk Fritidsfiskerforbund og DTU Aqua [136]. Formålet med projektet er at registrere fiskefangsterne og derigennem få dokumenteret fiskeforekomster langs de danske kyster over en årrække. I perioden er der sammenlagt fanget 34 forskellige fiskearter i området Storebælt og Kerteminde, der inkluderer løsningerne KKØ 3.1, 3.3 og 3.4. Fangsterne bestod af skrubbe, ising, torsk, sortmundet kutling, ålekvabbe, ål, og havkarusse samt en stor andel af arter registreret som ”Andre arter” bl.a. tunge, sej, rødtunge og forskellige kutlingearter. Sammenlignes fangsterne med perioden før 2017, er det næsten uændret. Ising udgør en større andel af fangsterne. Andelen af skrubbe er blevet mindre i den undersøgte periode, mens der er kommet flere arter til og i højere antal.

Nøglefiskerprojektet dækker desuden Sejerø Bugt, der inkluderer løsningsmodellerne KKØ 1.1, 2.1, 2.2, 2.3 og 2.4 [136]. Her blev der i samme periode fanget 18 fiskearter. Fladfisk udgjorde størstedelen af fangsterne bl.a. skrubbe, ising, rødspætte, skærising, pighvar, slethvar og tunge. ”Andre arter” bestod bl.a. af fjæsing, makrel, ulk og torsk, men i et sporadisk omfang. I forhold til den tidligere periode var der en mindre ændring i sammensætningen af fangsten. Der fanges flere havkarusser nu og flere torsk end ålekvabbe.

I området, hvor KKØ-løsningsmodellerne findes, blev der i nøglefiskerprojektet fanget en høj andel af krabber pr. indsats [136]. Dette tyder på, at der mangler rovfisk bl.a. torsk, ulk og ål til at nedbringe niveauet af krabber, der er altædende, og derved presser det øvrige miljø.

Miljøtilstanden for kystnære fisk vurderes ud fra forskellige indikatorer hos HELCOM. En sådan indikator er bl.a. nøglefiskearter som skrubben. Vurderingen af den kystnære miljøtilstand for fisk er således vurderet baseret på udviklingen i bestanden af skrubbe. Hvis udviklingen er positiv, er tilstanden ”god”, mens en negativ udvikling resulterer i tilstanden ”Ikke god”. Miljøtilstanden for kystnære fisk for områderne Storebælt og Kerteminde Fjord samt Sejerø Bugt er vurderet ”Ikke god” [136].

Erhvervsfiskeri og erhvervssejlads

Området, hvor KKØ-løsningsmodellerne er placeret, egner sig ikke særligt til fartøjer, der anvender bundslæbende redskaber. Dette skyldes bl.a., at skibstrafikken er stor, hvilket besværliggør anvendelsen

af aktive fiskeriredskaber og erhvervsfiskeri. De landinger, der foretages i området, er typisk kystnære, og de er overvejende fra fartøjer, der mindre end 12 m [137].

Løsningsmodellerne øst for Samsø vil ikke begrænse erhvervstrafikken, der primært foregår i Rute T. Der er således i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].

Rekreativ sejlads

Midt mellem Samsø og Sjælland løber Rute T, som er en af hovedruterne for erhvervssejlads mellem Østersøen og Nordsøen. Denne rute benyttes intensivt af store kommercielle fartøjer, og den rekreative trafik øst for Samsø sejler derfor i udgangspunktet kystnært (kortbilag 16). Den årlige passage af lystsejlere, der krydser området mellem Sjælland og Samsø er opgjort til ca. 1400 passager [139].

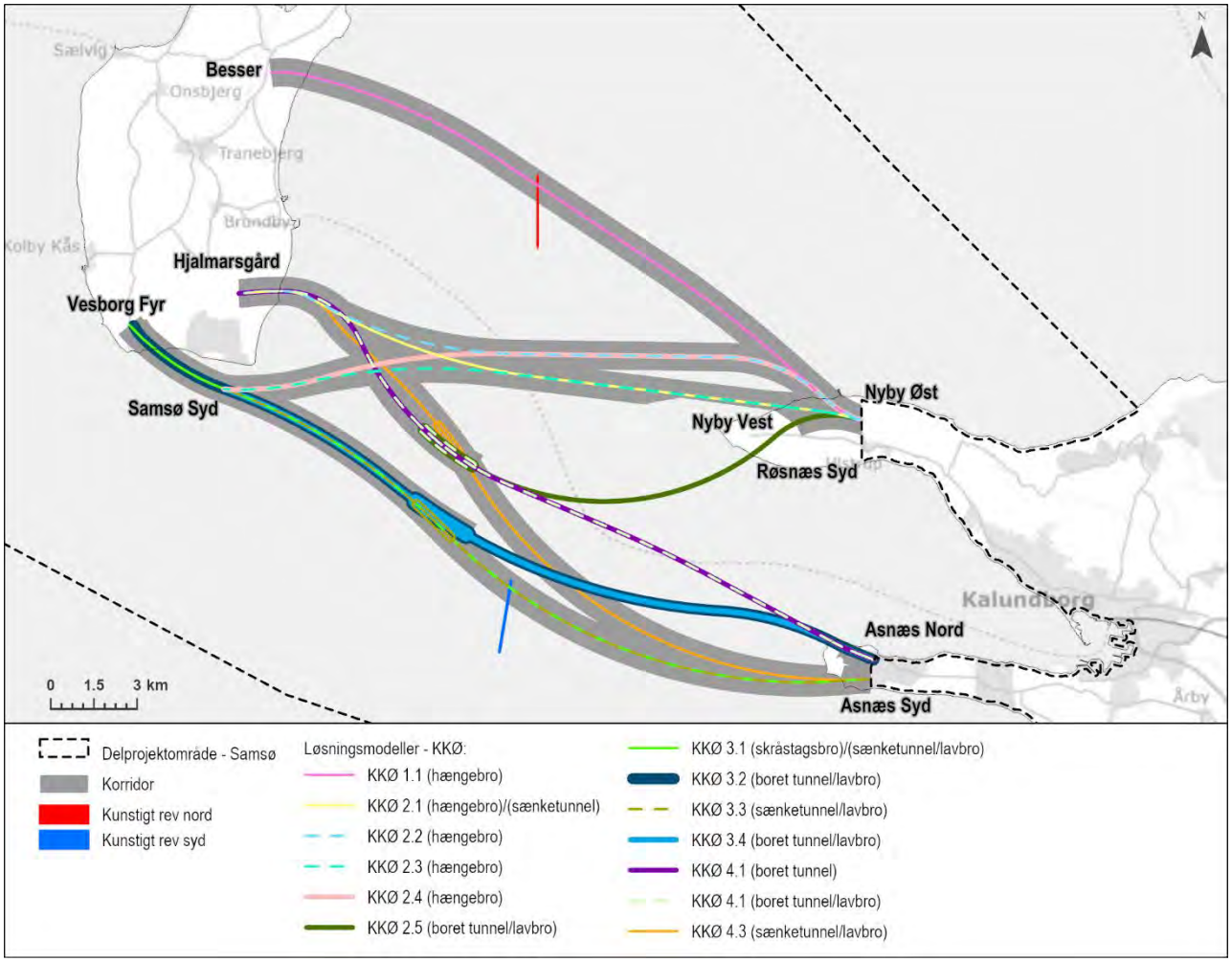
Kulturarv

Registrerede kulturhistoriske objekter (fx vrag og andre menneskeskabte genstande) samt mulige kulturhistoriske objekter er vist på kortbilag 15 [12]. Generelt er der registreret en del kulturhistoriske objekter samt mulige kulturhistoriske objekter i området, men positionerne er usikre.

I projektområdet er der også mange arkæologiske og geologiske vidnesbyrd om, at vandstanden har været lavere i stenalderen end nu. Resultatet af den geoarkæologiske analyse, af hvor sandsynligheden er størst for, at der befinder sig kulturhistoriske objekter fra ældre stenalder på nu druknet terræn, er vist på kortbilag 15 [12]. Kystnært ved Asnæs vurderes området at rumme høj koncentration af stenalderlokaliteter. Kystnært ved Røsnæs og Besser samt syd for Samsø vurderes der stort potentiale for, at der kan forekomme stenalderbopladser.

9.3 Introduktion til KKØ-løsningsmodeller

Projektområdet KKØ består af flere mulige geografiske områder, som kan overvejes som afsæt for en Kattegatforbindelse, halvøen Røsnæs og halvøen Asnæs bruges begge som afsæt samt de midt- og sydøstlige dele af Samsø. Placeringen af de 15 løsningsmodeller for KKØ, som indgår i denne forundersøgelse, fremgår af Figur 9-7.



Figur 9-7 Oversigtsfigur over KKØ-løsningsmodeller.

I forbindelse med denne forundersøgelse er alle løsningsmodellerne justeret, så de ikke berører de særligt betydningsfulde områder, herunder dem, der er beliggende i Natura 2000-områderne [2][120]. Sidstnævnte betyder, at der ikke er løsningsmodeller, hvor der sker direkte påvirkning af prioriterede habitatnaturtyper eller af store sammenhængende områder med ikke prioriteret habitatnatur. De løsningsmodeller, der ligger inden for Natura 2000-området, er således placeret, så direkte og indirekte påvirkning af udpegede arter og habitatnaturtyper er reduceret mest muligt [120]. Yderligere er korridorerne i forbindelse med 1. prioriteringsfase justeret, så der ikke forekommer fredninger inden for disse, hvor en Kattegatforbindelse vurderes at være direkte i strid med fredningens formål [120]. Der er tilføjet to løsningsmodeller, som ikke indgik i 1. prioriteringsfase. De to løsningsmodeller er ligeledes justeret uden om særligt betydningsfulde områder i overensstemmelse med den anvendte metode.

9.4 Miljøvurdering og resultater af GIS-multiparameteranalyse for KKØ

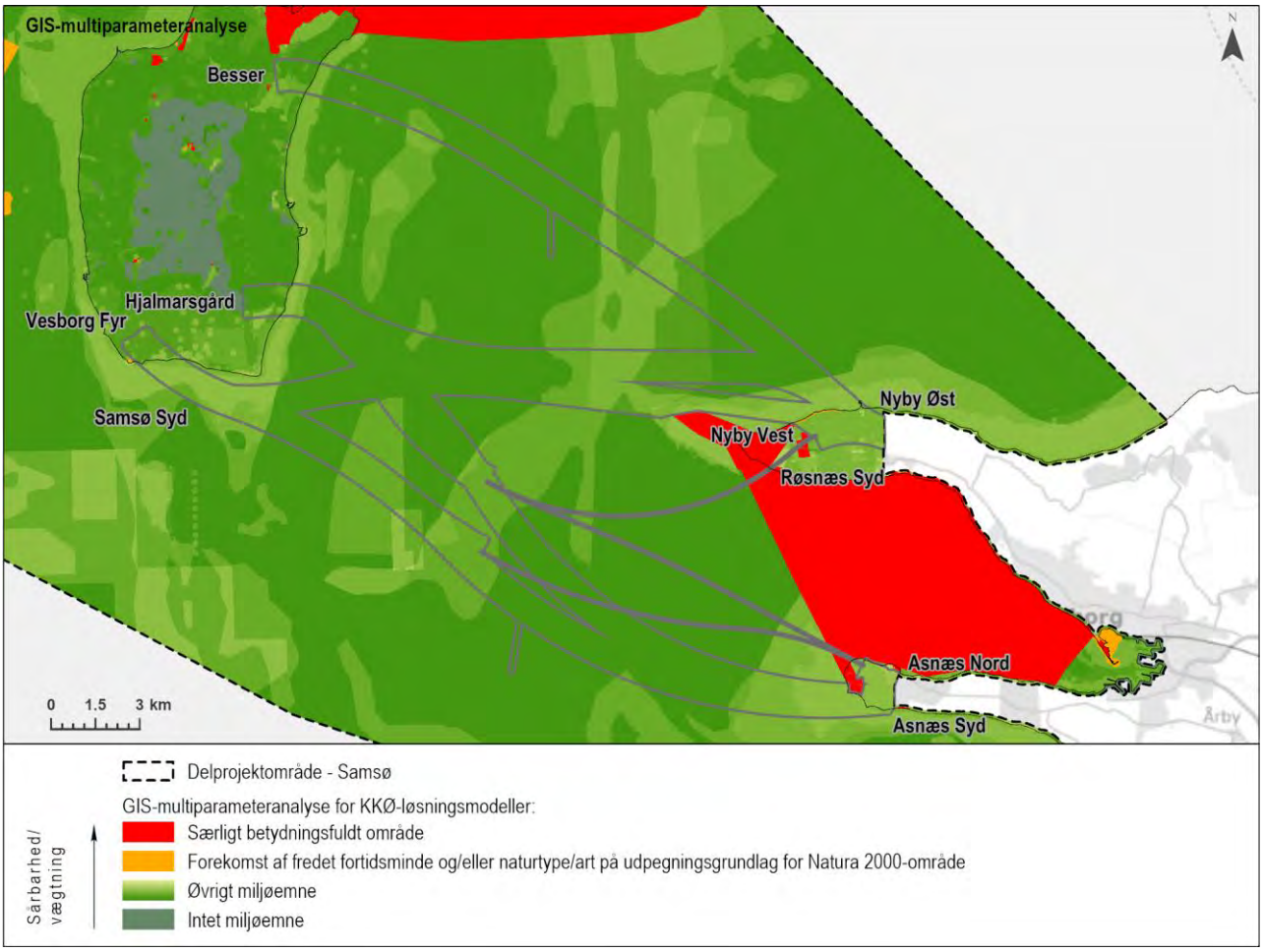
I de efterfølgende afsnit gennemføres miljøvurdering for de løsningsmodeller, som forbinder Sjælland med Samsø (Tabel 9-2). Miljøvurderingerne er foretaget på basis af metoden beskrevet i kapitel 4. Der er foretaget kvalitative vurderinger af påvirkningerne for ++miljøemnerne, der er beskrevet med høj

detaljeringsgrad under inddragelse af de bedst mulige offentligt tilgængelige data. For +miljøemnerne er disse beskrevet på et mere overordnet niveau primært på grundlag af en kortlægning. Udvalgte +miljøemner er derudover behandlet mere indgående i baggrundsrapporter. Det er således udarbejdet baggrundsrapporter for erhvervssejlads, erhvervsfiskeri og rekreativ sejlads, ligesom der i forbindelse med 1. prioriteringsfase er udarbejdet en rapport som led i identifikation af særligt betydningsfulde områder i delprojektområde Samsø (jf. afsnit 3.1). For udvalgte +miljøemner er der desuden foretaget supplerende myndighedshøringer, hvor dette er vurderet særligt hensigtsmæssigt. Det gælder arkæologiske interesser, som tager afsæt i en udvidet arkivalsk kontrol fra de forskellige museer hvis ansvarsområde, løsningsmodellerne berører, herunder Museum Vestsjælland [11], Vikingeskibsmuseet/Moesgaard Museum [12] og Moesgaard Museum [13]. Derudover er der i forhold til udvalgte miljøemner foretaget høringer af Slots- og Kulturstyrelsen, Miljøstyrelsen og Region Midtjylland/Samsø Kommune (råstofområder) samt Forsvarsministeriet og Søværnskommandoen (militære øvelsesområder og militærsejlads) med henblik på at afdække specifikke konflikter i forbindelse med en Kattegatforbindelse [2][14].

Hvor der er forslag til justeret linjeføring, benyttes resultaterne af GIS-multiparameteranalysen (Figur 9-8) for den pågældende KKØ-løsningsmodel. Resultatet af GIS-multiparameteranalysen viser den samlede sårbarhed overfor direkte påvirkninger (arealinddragelse) sammen med vægtningen af de enkelte miljøemner.

Tabel 9-2 Løsningsmodeller for KKØ.

KKØ	Ilandføringspunkt - Sjælland	Ilandføringspunkt - Samsø
KKØ 1.1 (hængebro)	Nyby Øst på Røsnæs	Besser
KKØ 2.1 (hængebro)	Nyby Vest på Røsnæs	Hjalmarsgård
KKØ 2.1 (sænketunnel)	Nyby Vest på Røsnæs	Hjalmarsgård
KKØ 2.2 (hængebro)	Nyby Øst på Røsnæs	Hjalmarsgård
KKØ 2.3 (hængebro)	Nyby Vest på Røsnæs	Samsø Syd
KKØ 2.4 (hængebro	Nyby Øst på Røsnæs	Samsø Syd
KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro)	Røsnæs Syd	Hjalmarsgård
KKØ 3.1 (skråstagsbro)	Asnæs Syd	Vesborg Fyr
KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)	Asnæs Syd	Vesborg Fyr
KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)	Asnæs Nord	Vesborg Fyr
KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)	Asnæs Syd	Samsø Syd
KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro)	Asnæs Nord	Samsø Syd
KKØ 4.1 (boret tunnel)	Asnæs Nord	Hjalmarsgård
KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro)	Asnæs Nord	Hjalmarsgård
KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)	Asnæs syd	Hjalmarsgård



Figur 9-8 Resultat af GIS-multiparameteranalyse for KKØ-løsningsmodeller.

9.5 KKØ 1.1 hængebro

Løsningsmodellen forløber fra Nyby Øst på Røsnæs til Besser på Samsø og udformes som en hængebro. Landtilslutningen ved Røsnæs består af en 1,2 km lang vejdæmning med broendevederlag 100 m fra kysten. Ved Besser planlægges en 1.150 m lang vejdæmning med broendevederlag ligeledes 100 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-9. Den samlede korridorlængde fra kyst til kyst er 21,6 km.

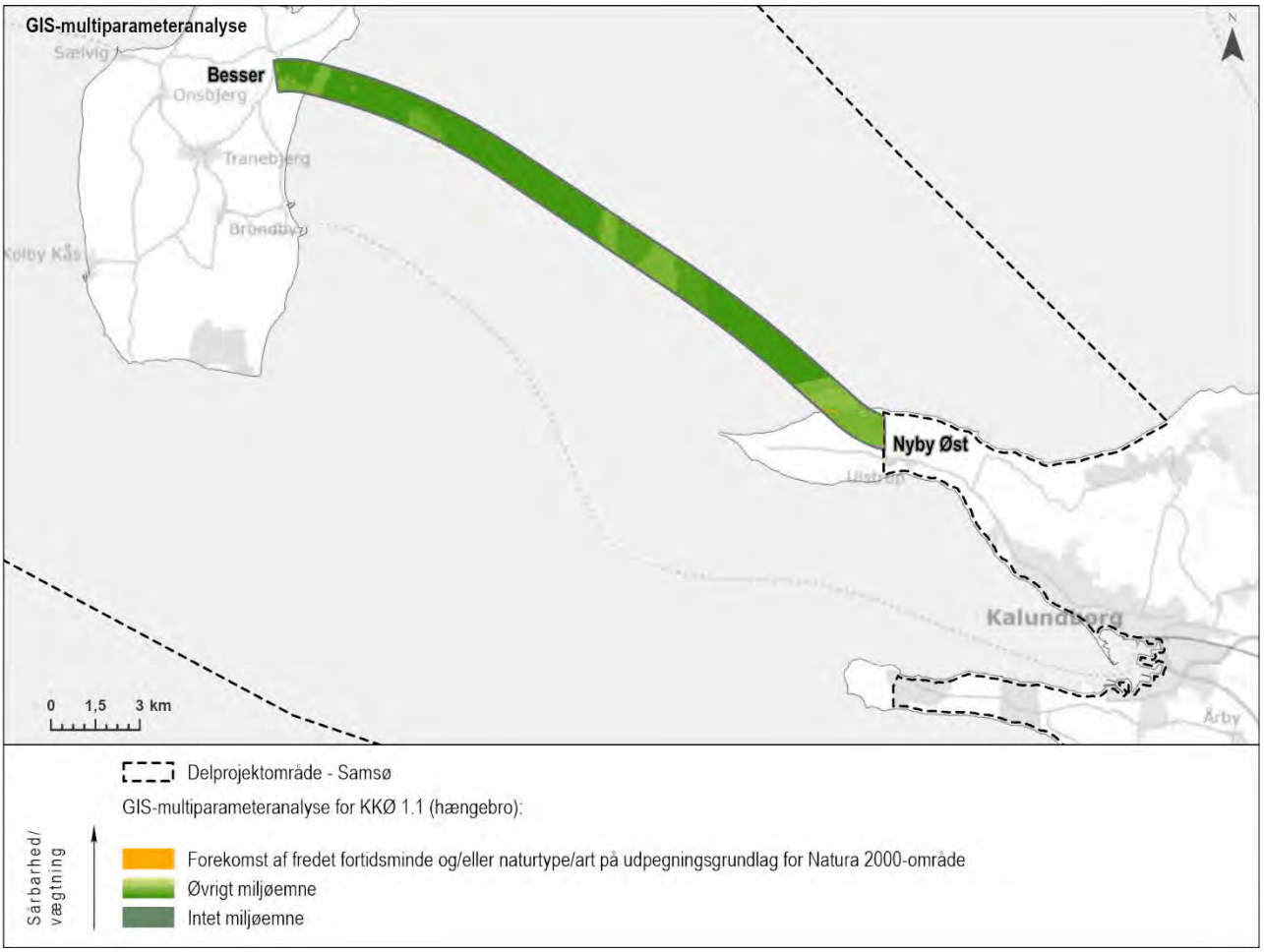
KKØ 1.1 hængebro kan kombineres med en løsningsmodel på Samsø, nemlig KSA 1.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-3 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 9-3 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 1.1 (hængebro). I rapporten er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter og pyloner	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Længder på anlægget på havet
90 højbropiller (200 m fag). Areal af afgravning af højbropiller: (90 x 2.400 m^2) = 216.000 m^2. 2 pyloner: 2 x 12.000 m^2. 2 ankerblokke: 2 x 40.000 m^2. Tre arbejdsfronter er antaget: 1. Fra Sjælland 198 arbejdsdage 2. Pyloner og ankerblokke 358 arbejdsdage. 3. Fra Samsø 223 arbejdsdage.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Sjælland: 400 m. • Kystnært ved Samsø: 200 m. Areal for udgravning: 60.000 m^2. 59 arbejdsdage	Højbro-øst: 8.400 m Hængebro: 3.600 m Højbro-vest: 9.600 m Total: 21.600 m

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 1.1, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-9.



Figur 9-9 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 1.1 (hængebro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes inden for eller, for visse miljøemner, i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er der foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsens sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-6 i afsnit 9.5.3. I Tabel 9-7 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.5.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-6 i afsnit 9.5.3.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren at have en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Inden for korridoren på Sjælland findes et beskyttet fortidsminde, bestående af en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030105-9). Linjeføringen berører ikke fortidsmindet eller beskyttelseslinjen.

Samsø
På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en lav risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [12].

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Korridoren på Sjælland berører en mindre del af et område udpeget med kulturhistorisk bevaringsværdi. Området omfatter landskabet omkring Ulstrup Kirke. Terrænets meget hyppige variation mellem bakke og lavning gives landskabet en forholdsvis lukket karakter, der kun tillader få indsigtskiler til Ulstrup kirke [140] Linjeføringen berører ikke området.

Landskab generelt

Sjælland

Korridoren omfatter det kystnære landskab på den nordlige side af Røsnæs omkring Nyby og Nyby Havn. Området er karakteriseret ved en åben stenstrand, der mod vest afgrænses af en stejl kystklint og mod øst afgrænses af en fladere og mere jævn skråning mod det bagvedliggende landskab.

Terrænet i den øvrige del af korridoren er kuperet med hyppige højdepunkter, der når op omkring kote 25-30. Terrænet bevirker, at landskabet opleves lukket og i lille skala, men der er alligevel mulighed for udsigter på tværs af landskabet, når man befinder sig på et højdepunkt i terrænet. Landskabet er præget af mange spredte beplantninger, der har en visuelt afskærmende effekt og derfor yderligere forstærker oplevelsen af et lukket landskab. Udover den lille havn ved Nyby anvendes landskabet primært til jordbrug, og der er enkelte store landbrugsejendomme og mange spredte mindre ejendomme.

Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet, og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Korridoren omfatter det kystnære landskab syd for Besser fra kysten og ca. 1,4 km ind i landet. På østkysten af Samsø består kystlinjen af en smal stenet sandstrand med en smal kystskrænt. Det bagvedliggende landskab er karakteriseret ved intensivt dyrkede marker opdelt af levende hegn, små bevoksninger og rekreative arealer, herunder golfklubben ved Nørre Stenmark. Den sydlige del af korridoren er i lille skala og oplevet som et velafgrænset landskab grundet de hyppige bevoksninger inden for golfklubbens areal. Landskabet i den nordlige del af korridoren er i større skala meget åben. Korridoren er placeret syd for Besser, som ikke berøres direkte, men korridoren berører landsbyen Elkehøj. Terrænet er bølget omkring kote 5-12.

Landskabet er sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en Kattegatforbindelse i form af en hængebro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet.

De landskabelige og visuelle påvirkninger vil afhænge af den efterfølgende detailplanlægning, hvor der vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

*Boligom*råder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Sjælland findes et enkelt område omfattet af kommuneplanrammer. Det er Nyby, der er udlagt til blandet bolig og erhverv, men linjeføringen berører ikke området. Der er ingen lokalplanlagte områder inden for korridoren.

Inden for korridoren på Sjælland findes flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet, og linjeføringen berører flere af dem. Det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom uden, at andre ejendomme bliver berørt i stedet.

Forudsat, at antallet af berørte ejendomme reduceres via tilpasning af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren påvirket af lys i begrænset omfang og de primære lyskilder findes omkring Nyby og de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 1.1 har ilandføring ved Røsnæs med en højbro umiddelbart vest for Nyby. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-10.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget derimod i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

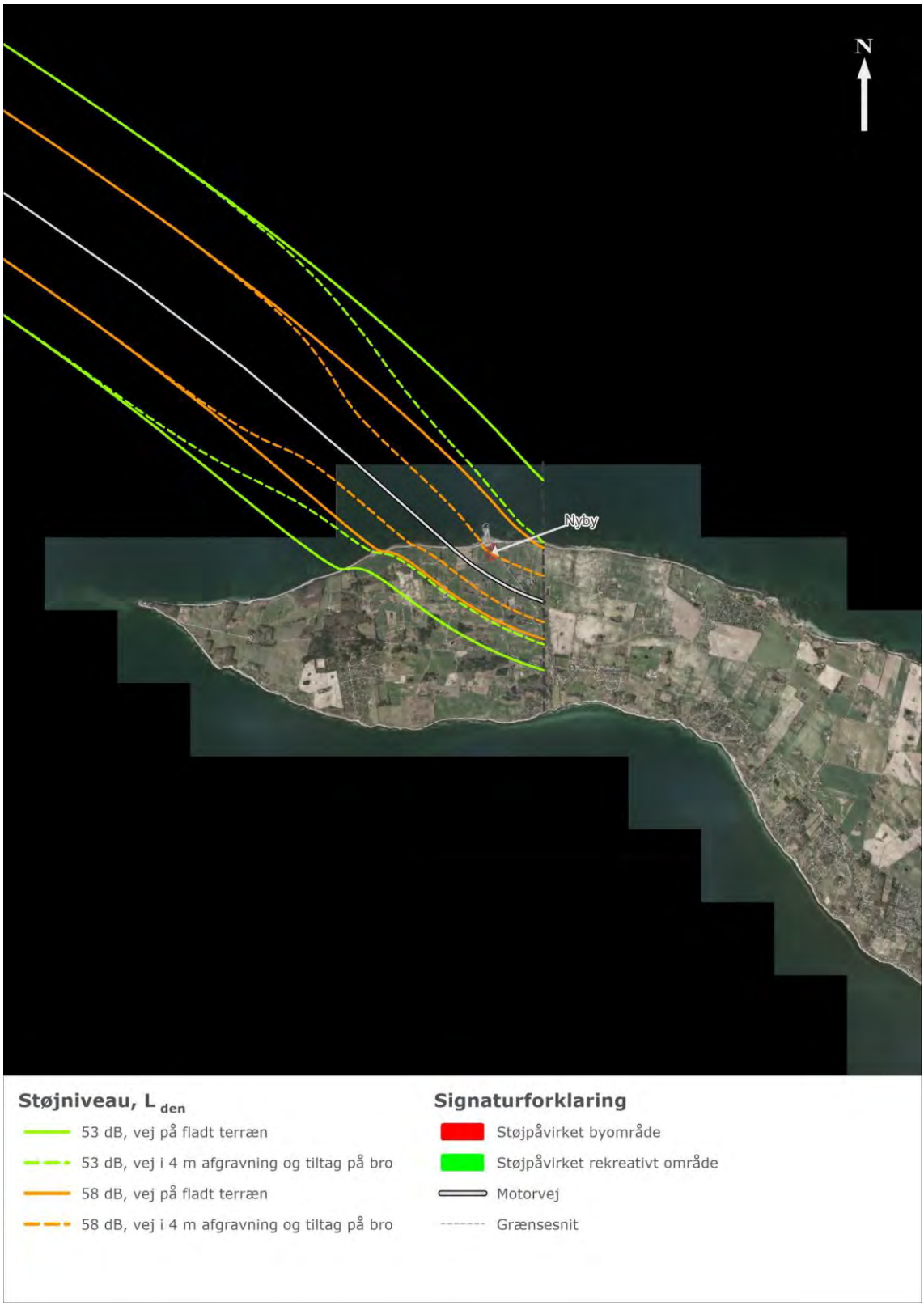
Følgende byer eller landsbyer kan i et scenarie uden afværgetiltag (vist med fuldt optrukket linje) helt eller delvist at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til den vejledende grænseværdi for vejstøj ved boliger:

- Nyby

Ingen udpegede rekreative områder kan blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor, kan støjpåvirkningen ved Nyby blive reduceret (se stiplet linje), men en del af byen vil fortsat være påvirket over de vejledende grænseværdier.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 9-10 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 1.1 (hængebro) på Røsnæs.

Barriereeffekt

Broen føres i land på tværs af kysten med planlagte broendevederlag 100 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. På land vil der være en barriereeffekt imellem Nyby og spidsen af Røsnæs. På grund af kyst-kyst projektets korte strækning på land, vurderes det, at barriereeffekten ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre områder som er omfattet af kommuneplanrammer bestående af et vindmølleområde, Besser Efterskole og Besser Golfbane (Samsø Golfbane). Efterskolen og golfbanen er desuden omfattet af lokalplaner. Linjeføringen berører en lille del af planområderne omkring efterskolen og golfbanen. Det er muligt at justere linjeføringen syd om Besser Efterskole, men da rammeområdet for golfbanen grænser op til efterskolen, vil en justering af linjeføringen fortsat udgøre en påvirkning af golfbanen.

Inden for korridoren på Samsø forekommer der flere beboelsesejendomme, som især ligger tæt på den nordlige del af korridoren. Linjeføringen berører enkelte ejendomme. Det vurderes muligt at justere linjeføringen udenom disse ejendomme, men dette kan bevirke, at andre ejendomme bliver påvirket længere inde på land (inden for KSA-løsningerne). Forudsat, at der i detailfasen tages hensyn til påvirkning af ejendomme via mulige tilpasninger af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af lys. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsning KSA 1.

Barriereeffekt

Broen føres i land på tværs af kysten med planlagte broendevederlag 100 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 1.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 9-4 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-4 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der 21 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (13), mose (2), overdrev (2), strandeng (3) og vandløb (1). Med undtagelse af et smalt bælte med strandeng og overdrev langs kysten, er alle områderne små, og ligger isoleret i landskabet. Under forudsætning af, at der ikke etableres en bropille i naturområdet langs kysten, berører linjeføringen kun en mindre mose og et mindre vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderneuden, at andre § 3-områder påvirkes. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der 12 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (9), mose (2) og overdrev (1). Områderne er alle små, og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører den ene mose og et vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland er der udpeget tre spredningskorridorer og en potentiel spredningskorridor, som alle er udpeget omkring beskyttede naturtyper og langs kysten. En af spredningskorridorerne løber på tværs af korridoren langs kysten og linjeføringen skærer igennem denne. Yderligere krydser linjeføringen igennem en potentiel spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridorerne, da en spredningskorridor går på tværs af korridoren. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget en potentiel spredningskorridor, og linjeføringen berører udkanten af udpegningen. Det er muligt at justere linjeføringen udenom spredningskorridoren, så den ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** På Sjælland er der inden for korridoren udpeget to naturbeskyttelsesområder og 20 potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen skærer igennem et af de potentielle naturbeskyttelsesområder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere

+Miljøemne	Beskrivelse
	linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget 11 naturbeskyttelsesområder, samt et potentielt naturbeskyttelsesområde. De udpegede områder er små, og linjeføringen berører to af dem (naturbeskyttelsesområder). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	Hele det terrestriske område er udpeget med drikkevandsinteresser (OD). Der er ingen områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om områder med drikkevandsinteresser, da udpegningen går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for et udpeget bevaringsværdigt landskab og større sammenhængende landskab. Linjeføringen krydser udpegningerne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse, der omfatter hele Samsøs kyststrækning. Linjeføringen krydser udpegningen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da udpegningen dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Sjælland. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø findes 21 udpegede lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører fire af arealerne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland ligger Nybyvej (vejklasse 2), som krydses af linjeføringen. **Samsø** Der er én telemast inden for korridoren. Den berøres ikke af linjeføringen.

9.5.2 Marine forhold

For ++miljøemner i relation til marin natur er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-6 i afsnit 9.5.3.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt to områder med hovedudbredelse af ålegræs på hhv. 10.444 ha og 17.195 ha inden for vandområderne Sejerø Bugt og Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Ved Sjælland inddrages ca. 4 ha og ved Samsø inddrages ca. 2 ha ålegræs i forbindelse med udgravning af arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer til tab på hhv. 0,04 og 0,01 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for de respektive vandområder.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræsbestand i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområderne omkring Sjælland og Samsø er forholdsvis beskyttede (se afsnit 11.2.3), men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres

selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år), før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Linjeføringen kan desuden justeres mod syd i korridoren ved Samsø, så mindre areal af ålegræs inddrages. Hvis de foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Der er ikke foretaget en egen modellering af spredning af sediment for KKØ 1.1, men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.1 er delvist sammenlignelig med KKØ 1.1 (se afsnit 5.3.2). Modellering foretaget i forbindelse med den miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Sedimentspredningen sker primært inden for korridoren kystnært ved Sjælland (5 og 10 mg/l) og Samsø (kun 5 mg/l, se kortbilag 11 og kortbilag 18). Overskridelse af 5 og 10 mg/l ses desuden i et område sydvest for ilandføringen ved Sjælland. Modelleringen indikerer, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1). Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært ved Sjælland, som følge af spild fra udgravning til 400 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

<u>Vandområdeniveau</u>
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

<u>Økosystemniveau lokalt</u>
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor marts-oktober i de følsomme områder. Hvis ovenstående afværgetiltag implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs udelukkende at forekomme kystnært inden for korridoren ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 11 og kortbilag 18). Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1). Den største

påvirkning forventes kystnært ved Sjælland som følge af spild fra udgravning til 400 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen er planlagt i et område, hvor der er observeret hestemuslinger i forbindelse med blødbundsprøver, se kortbilag 11. Den arealmæssige udbredelse af hestemuslinger er ikke kortlagt og kan være en spredt forekomst. Omfanget af hestemuslingernes biomasse skal kortlægges i en senere fase af projektet. Rev bestående af hestemuslinger uden for Natura 2000-områder er ikke omfattet af en særlig beskyttelse.

Linjeføringen gennemløber flere potentielle stenrev (se kortbilag 11). Der er ikke kendte rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de potentielle stenrev. Det er vurderet, at den viden, der findes om de potentielle stenrev og hestemuslingerne, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 1.1 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 18). Modelleringen indikerer, at der er områder med stenrev og potentielle stenrev, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed mellem 1 - 7 dage, men der er også kystnær overskridelse af mere end 21 dage. Der er ligeledes kystnære områder med overskridelser af 10 mg/l mellem 1 - 7 dage. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage større reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Der vil ikke være påvirkninger af eksisterende rev for denne løsningsmodel. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 1.1 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det at sedimentaflejringen vil være den samme (se afsnit 5.3.2). Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er potentielle stenrev, hvor der vil være sedimentation. Det er vurderet at den viden, der findes om det potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning. Dog indikerer modelleringen,

at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved to potentielle stenrev. Sedimentationen vil være mellem 4 og 8 cm. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 1.1 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 1.1 er der ca. 1,9 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 1,9 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,3 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 1.1.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 1.1 placeres. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 1.1 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Overskridelser af 5 mg/l ses primært i de kystnære områder. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 7 dage, men i mindre områder vil der være overskridelser af både 5 og 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område, men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKØ 1.1 placeres som gydeområde. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 1.1 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det at sedimentaflejringen vil være den samme (se afsnit 5.3.2). I mindre kystnære områder, er der niveauer af sedimentationslag, der overstiger 1 cm, hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg, der ligger på bunden (se afsnit vil være den samme (se afsnit 5.3.2). I mindre kystnære områder, er der niveauer af sedimentationslag, der overstiger 1 cm, hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg, der ligger på bunden). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå. Der kan potentielt være tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKØ 1.1. Det er vurderet, at den viden, der findes om hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 1.300 m fra støjkilden, og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 8-1). Ifølge SCANS[18] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 8-1. Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3). Løsningsmodellen er beliggende mere end 11 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne).

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter og pyloner (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 2.1 (hængebro)) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning inden for 1.300 m fra de enkelte anlægsaktiviteter (se detaljer i Tabel 9-3).

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 5-6 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedbundne og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre, at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på flere arbejdsfronter vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne blive planlagt nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i

[18] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr. Da nærmeste sælkoloni Bosserne er beliggende i Natura 2000-område N55, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Gråsæler søger føde i et stort område, og påvirkningerne berører begrænsede arealer i mindst 11 km afstand fra nærmest hvileplads på Bosserne. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil derfor potentielt kunne forekomme. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen, vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [87,111]. Som nævnt i afsnittet om havpattedyr (ovenfor), er det vurderet, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

Natur- og vildtreservater

Nærmeste natur-og vildtreservat er Stavns Fjord (BEK nr. 661 af 31/05/1999) beliggende med en afstand på 1,5 km til linjeføringen (se kortbilag 11). Stavns Fjord vildtreservat og fredning omfatter søterritorie, småøer, holme og visse strandenge, øerne Bosserne og Lindholm samt søterritoriet i Ramsarområde nr. 14. Vildtreservatet og fredningen omfatter 15.174 ha, hvoraf de 237 ha dækker landjord. Fredningen har bl.a. til formål at fremme beskyttelsen af området som yngle-, raste- og fourageringsområde for vandfugle og havpattedyr. Derfor er færdsel forbudt i visse områder og på bestemte tidspunkter af året. Bosserne og et omgivende søterritorium (angivet med koordinater i bekendtgørelsen) er lukket for adgang i perioden 1/4 – 30/9, mens Besser Rev (inklusiv en zone på søterritoriet 50 m fra højeste, daglige vandstandslinje) er lukket for adgang i perioden 1/4 - 15/7.
Da der ikke vil være direkte arealinddragelse, og da der ikke er kilder til påvirkninger, der kan påvirke reservatet (undervandsstøj, sedimentspild[19]), vil der ikke være påvirkninger på reservatet.

[19] Der er kun ganske begrænset behov for arbejdskanal ved Samsø (200 m ud fra kysten), vil kun vil give anledning til begrænset sedimentspild.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Umiddelbart vest for Sjælland vurderes denne løsningsmodel at tillade passage af alt rekreativ trafik, da løsningsmodellen her består af en højbro med stor frihøjde. Ud over et hovedgennemsejlingsfag i forbindelse med Rute T har denne løsningsmodel desuden et mindre gennemsejlingsfag på 170 m x 18 m tættere på Samsø. Dette tillader umiddelbart alle motorbåde og omtrent ca. 80 % af sejlbådene at passere broen relativt tæt ved Samsøs kyst. Mindre sejlbåde vil kunne passere endnu mere kystnært, hvorimod større sejlbåde vil skulle passere broen længere ude mod Rute T; dog uden at anvende hoved-gennemsejlingsfaget, som forventes at være forbeholdt erhvervstrafik [139].

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads i driftsfasen, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-5 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-5 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Ingen særlige yngleforekomst. *Rastefugle*. Farvandene omkring Røsnæs (Røsnæs Rev) er af international betydning for rastende vandfugle, da både ederfugl og sortand forekommer med over 1 % af den biogeografiske bestand [124]. Fløjlsand når ikke op på 1 %, men kan også forekomme med flere tusind individer [124]. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen på det åbne vand, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alkefugle (alk, lomvie, tejst, søkonge) og havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKØ 1.1. Røsnæs har en særlig koncentrationsvirkning for trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKØ 1.1.

Miljøemne	Beskrivelse
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandene Vandområde 28, Sejerø Bugt, og 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, (Figur 9-1) er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som hhv. "god" og "moderat" på baggrund af klorofylniveauet. I Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever vandkvaliteten dermed ikke op til målsætning om "god økologisk kvalitet". I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske tilstand for kystvandene Vandområde 28, Sejerø Bugt, og Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "god", og kystvandet lever dermed op til målsætning om "god kemisk kvalitet". I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke vurderet, men målsætningen i 12-sømileområderne er "god".
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna, der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dynd og dyndet sand af 5,06 km^2, dyndet sand af 3,16 km^2, sand af 9,09 km^2 og moræne/diamict af 4,05 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 5 km øst for ilandføringen af KKØ 1.1 ved Sjælland og 11 km sydvest for ilandføringen på Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se [137]	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 1.1 er placeret, begrænsede. De landinger, der foretages i 40G0, er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder, hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ 1.1 på erhvervsfiskeriet er overordnet lille, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde, hvilket kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Det må vurderes nærmere i en senere fase. Intensiteten af skibstrafikken i området besværliggør generelt anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset, hvor KKØ 1.1 placeres, hvorfor en broløsning ikke har særlig indflydelse på det begrænsede erhvervsfiskeri [137].
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	

Miljøemne	Beskrivelse
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært både ved Sjælland og Samsø vurderes der risiko for at der kan forekomme stenalderbopladser [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige hvis projektet skal realiseres.

9.5.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-6 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs (økosystemsniveau)
- Befolkning og menneskers sundhed (arealinddragelse og støj)

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-7). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 9-6 KKØ 1.1 (hængebro) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Terrestriske forhold		
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Sjælland** Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal

++Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Samsø Landskabet er sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en Kattegatforbindelse i form af en hængebro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Sjælland** Det vurderes, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved enkelte by- og sommerhusområder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Det vurderes, at der lokalt *kan være* væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. **Samsø** Linjeføringen berører Samsø Efterskole og Samsø Golfklub (kommuneplanrammer for "Besser Efterskole" og "Besser Golfbane"). Støj på Samsø behandles samlet i forbindelse med KSA 1 (afsnit 10.5)	Projekttilpasning: Det er muligt at justere linjeføringen syd om efterskolen, men da golfbanen grænser op til efterskolen, vil en justering af linjeføringen fortsat udgøre en støjpåvirkning over den vejledende grænseværdi ved golfbanen. Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan delvist reducere eller fjerne støjpåvirkningen over den vejledende grænseværdi ved Nyby.
Marine forhold		
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Linjeføringen kan desuden justeres mod syd i korridoren ved Sjælland, så arealinddragelsen reduceres.

++Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes at sedimentspildet *kan medføre en væsentlig påvirkningen af ålegræs på økosystemniveau* med den største påvirkning kystnært ved Sjælland. *Sedimentation* Anlæg af KKØ 1.1 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkningen af ålegræs på økosystemniveau* med den største påvirkning kystnært ved Sjælland.	Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment.

Tabel 9-7 KKØ 1.1 (hængebro) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 9-4 og Tabel 9-5. For hver løsningsmodel angives, om linjeføringen kan justeres for at undgå en konflikt inden for korridoren. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Terrestriske forhold	
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Under forudsætning af, at der ikke etableres en bropille i naturområdet langs kysten, berører linjeføringen to § 3-områder, en mindre mose og et mindre vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderneuden, at andre § 3-områder påvirkes. **Samsø** Linjeføringen berører to § 3-områder, en mose og et vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** Linjeføringen skærer igennem en spredningskorridor og berører yderligere en potentiel spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridorerne, da en spredningskorridor går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Samsø Linjeføringen berører udkanten af en potentiel spredningskorridor. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Linjeføringen skærer igennem et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres. **Samsø** Linjeføringen berører to naturbeskyttelsesområder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen krydser et udpeget bevaringsværdigt landskab og større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Linjeføringen krydser et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da udpegningen dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning)	**Samsø** Linjeføringen berører fire lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.

+Miljøemne	Beskrivelse
Se kortbilag 10	
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Linjeføringen krydser Nybyvej (vejklasse 2).
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Rastefugle*. Farvandene omkring Røsnæs (Røsnæs Rev) er af international betydning for rastende vandfugle pga. store antal ederfugle og sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKØ 1.1. Røsnæs har en særlig koncentrationsvirkning for trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKØ 1.1.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat".
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 5 km øst for ilandføringen af KKØ 1.1 ved Sjælland og 11 km sydvest for ilandføringen på Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

9.6 KKØ 2.1 hængebro

Løsningsmodellen forløber fra Nyby Vest på Røsnæs til Hjalmarsgård på Samsø og udformes som en hængebro. Landtilslutningen ved Røsnæs består af en 1.150 m lang vejdæmning med broendevederlag 250 m fra kysten. Ved Hjalmarsgård planlægges ligeledes en 1.150 m lang vejdæmning, der ender med broendevederlag 90 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-11. Den samlede længde fra kyst til kyst er 18,5 km.

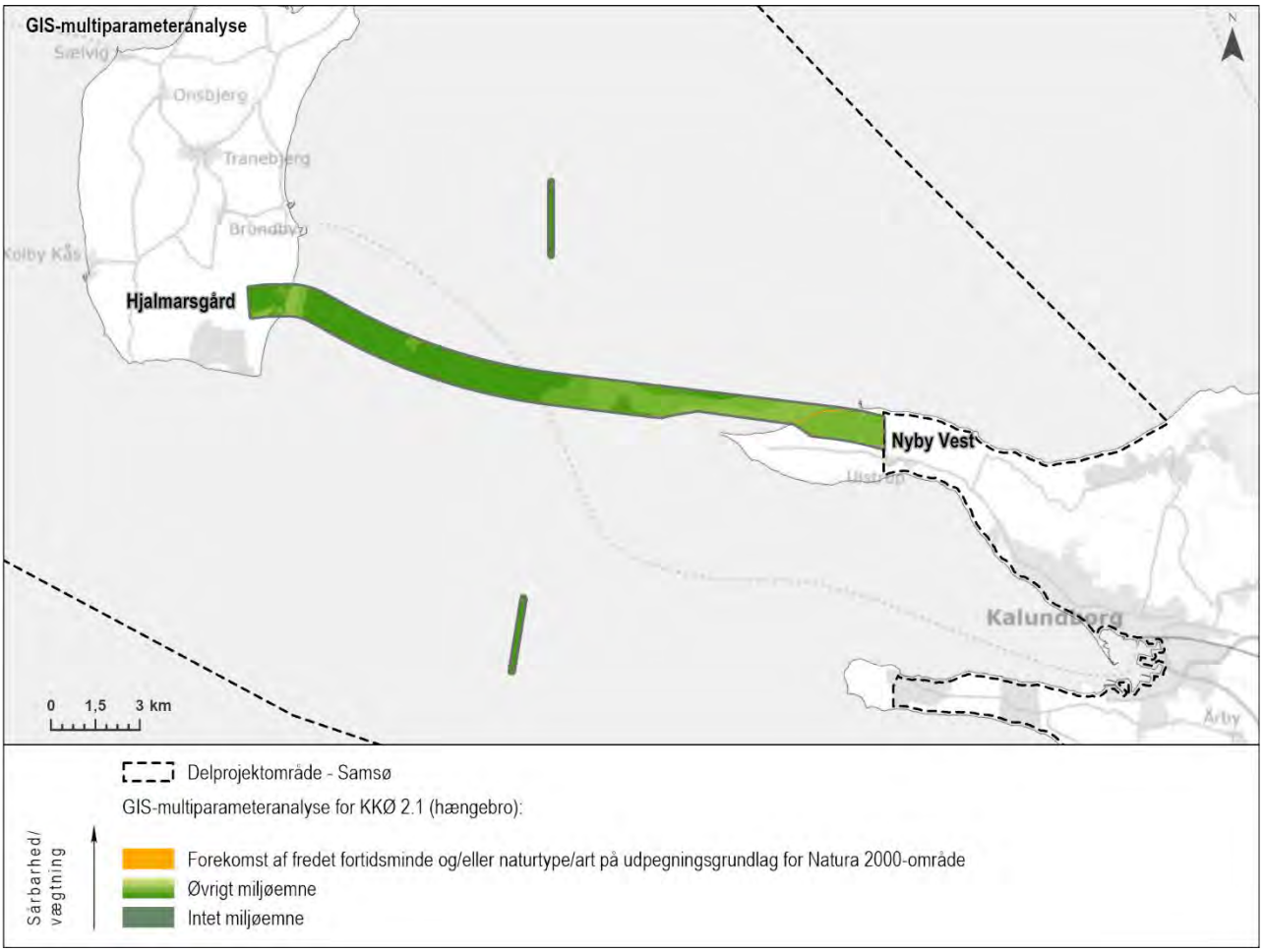
KKØ 2.1 hængebro kan kombineres med fem løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 2, KSA 3, KSA 6, KSA 7 og KSA 8.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-8 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 9-8 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 2.1 (hængebro). I rapporten er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter og pyloner	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Kunstig rev (skibsstød)	Længder på anlægget på havet
77 højbropiller (200 m fag). Areal af afgravning af højbropiller: (77 x 2.400 m2) = 184.800 m^2. 2 pyloner: 2 x 12.000 m^2. 2 ankerblokke: 2 x 40.000 m^2. Tre arbejdsfronter er antaget: 1. Fra Sjælland 128 arbejdsdage 2. Pyloner og ankerblokke 235 arbejdsdage. 3. Fra Samsø 224 arbejdsdage.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Sjælland: 1.200 m. • Kystnært ved Samsø: 400 m. Areal for udgravning: 160.000 m^2. 95 arbejdsdage.	Nordligt rev: 240.000 m^2 Sydligt rev: 290.000 m^2	Højbro-øst: 5.800 m Hængebro: 3.090 m Højbro-vest: 9.600 m Total: 18.490 m

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 2.1, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-11.



Figur 9-11 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 2.1 (hængebro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret omkring Røsnæs, hvor korridoren er justeret uden om et særligt betydningsfuldt område. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-11 i afsnit 9.6.3. I Tabel 9-12 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for

+miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.6.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-11 i afsnit 9.6.3.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren at have en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et beskyttet fortidsminde. Fortidsmindet er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030105-9). Linjeføringen berører ikke fortidsmindet og heller ikke beskyttelseslinjen.

Samsø

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [12].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der to beskyttede fortidsminder. Det ene fortidsminde er en rundhøj fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030505-42), og det er kun beskyttelseslinjen, der ligger inden for korridoren. Det andet fortidsminde er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030505-43). Linjeføringen berører ikke fortidsminderne og heller ikke beskyttelseslinjerne.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Inden for korridoren på Sjælland findes et lille udsnit af et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Røsnæsgården, som er den eneste større gård på Røsnæs [142]. Korridoren berører også en mindre del af et område udpeget med kulturhistorisk bevaringsværdi. Området omfatter landskabet omkring Ulstrup Kirke. Terrænets meget hyppige variation mellem bakke og lavning gives landskabet en forholdsvis lukket karakter, der kun tillader få indsigtskiler til Ulstrup kirke [140]. Linjeføringen berører hverken kulturmiljøet eller området med kulturhistorisk bevaringsværdi.

Samsø

Inden for korridoren på Samsø findes et lille udsnit af et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører ikke området.

Landskab generelt

Sjælland

Korridoren omfatter det kystnære landskab på den nordlige side af Røsnæs vest for Nyby og Nyby Havn. Området er karakteriseret ved en smal stenstrand, der afgrænses af en stejl kystklint, mens det bagvedliggende landskab udgøres af et bølget morænelandskab.



Figur 9-12 Fotos fra den stejle kystklint og smalle stenstrand, omkring området hvor linjeføringen kommer i land.

Terrænet i den øvrige del af korridoren er kuperet med hyppige højdepunkter, der når op omkring kote 35-40. Terrænet bevirker, at landskabet opleves lukket og i lille skala, men der er alligevel mulighed for udsigter på tværs af landskabet, når man befinder sig på et højdepunkt i terrænet. Landskabet er præget af mange spredte beplantninger, der har en visuelt afskærmende effekt, og derfor yderligere forstærker oplevelsen af et lukket landskab. Landskabet anvendes primært til jordbrug, og der er enkelte store landbrugsejendomme og mange spredte mindre ejendomme.

Det naturprægede kystlandskab på den yderste del af nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugs-landskabet og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring og af selve vejanlægget på land eller med ændring af linjeføringen som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Linjeføringen føres i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Kystlandskabet udgøres af en stenet sandstrand, der mod land afgrænses af en flad skråning, hvorfra terrænet langsomt stiger mod det bagvedliggende landskab, som vist på Figur 9-13. Terrænet er fladt til bølget omkring kote 2,5-10.

Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods, der er karakteriseret ved et herregårdslandskab med store regulære markparceller opdelt af levende hegn, der giver landskabet en stor skala og åben karakter. I den nordlige del af korridoren findes også et teknisk anlæg i form af Harpesdal Affaldscenter, der er omkranset af jordvolde.

Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, og det vurderes, at en ilandføring af en hængebro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Generelt vurderes landskaberne i lille skala at være mere sårbare overfor store anlæg, mens landskaber i stor skala bedre kan rumme store anlæg. I dette tilfælde rummer storskala-landskaberne imidlertid en kulturhistorisk fortælleværdi, hvorved disse også vurderes at have en høj sårbarhed. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet.



Figur 9-13 Udsigt fra syd ind mod korridoren. Ved kysten ses Vorres Hage og centralt i billedet ses gravhøjen Vorhøj, der er beliggende syd for linjeføringen.

I den efterfølgende detailplanlægning vil der være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet, der kan være medvirkende til at reducere påvirkningen.
Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Sjælland findes et enkelt område med kommuneplanrammer. Det er Nyby, der er udlagt til blandet bolig og erhverv, men linjeføringen berører ikke området. Der er ingen lokalplanlagte områder inden for korridoren.

Inden for korridoren på Sjælland findes flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører to ejendomme direkte og grænser tæt op til flere andre ejendomme. Det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom uden, at andre ejendomme bliver berørt i stedet. Lokalt vil der derfor være en påvirkning af de berørte ejendomme og beboere, men fordi der er tale om påvirkning af få ejendomme, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren påvirket af lys i begrænset omfang og de primære lyskilder findes omkring Nyby og de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 2.1 har ilandføring ved Røsnæs med en højbro vest for Nyby. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-14.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget derimod i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Følgende byer eller landsbyer kan i et scenarie uden afværgetiltag (vist med fuldt optrukket linje) helt eller delvist at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til den vejledende grænseværdi for vejstøj ved boliger:

- Nyby.

Ingen udpegede rekreative områder forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor, kan støjpåvirkningen ved Nyby blive reduceret under den vejledende grænseværdi (se stiplet linje).

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 9-14 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 2.1 (hængebro) på Røsnæs.

Barriereeffekt

Broen føres i land på langs af kysten med planlagte broendevederlag 250 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. På land vil der være en barriereeffekt idet Røsnæs delvist afskæres, men på grund af kyst-kyst projektets korte strækning på land, vurderes det, at barriereeffekten ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed – Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til rekreativt område (Harpeshøj Skydebane) og tekniske anlæg (affaldscenter og vindmølleområde). Skydebanen og affaldscenteret er også omfattet af lokalplaner. Linjeføringen berører ikke områderne.

Der er en enkelt beboelsesejendom inden for korridoren, som ikke berøres af linjeføringen. Det vurderes derfor, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af lys. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsning KSA 2.

Barriereeffekt

Broen føres i land på tværs af kysten med planlagte broendevederlag 90 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 2.

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-9 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-9 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der 38 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (24), mose (6), overdrev (5), eng (1), strandeng (1) og vandløb (1). Med undtagelse af et langt, smalt bælte med strandeng og tre overdrev langs kysten er områderne alle små, og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen inddrager to mindre vandhuller og berører udkanten af en mindre mose. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der to små § 3-beskyttede vandhuller inden for korridoren. Linjeføringen berører ikke områderne.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland findes der to mindre områder med fredskovspligt. Linjeføringen inddrager hele det ene område og berører udkanten af det andet. Det er muligt at justere linjeføringen nord om områderne med fredskovspligt, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Sjælland er der udpeget spredningskorridorer og potentielle spredningskorridor i størstedelen af korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridorerne uden, at andre spredningskorridorer berøres. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget tre potentielle spredningskorridorer. To af dem løber langs kysten, og den tredje krydser hele korridoren længere inde i landet. Linjeføringen krydser igennem den potentielle spredningskorridor, som ligger på tværs af hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** På Sjælland er der inden for korridoren udpeget seks naturbeskyttelsesområder og 29 potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen skærer igennem seks af udpegningerne (to naturbeskyttelsesområder og fire potentielle naturbeskyttelsesområder). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Samsø Inden for korridoren på Samsø er der udpeget to naturbeskyttelsesområder samt et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører ikke udpegningerne.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Sjælland** Hele det terrestriske område er udpeget med drikkevandsinteresser (OD). Der er ingen områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om udpegningen, da den går på tværs af hele korridoren. Det sydøstlige hjørne af korridoren strækker sig få meter ind i et indvindingsopland udenfor OSD. Linjeføringen berører ikke dette område. **Samsø** De nordlige halvdel af korridoren på Samsø har drikkevandsinteresse, men der er ingen områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt at justere linjeføringen mod syd i korridoren uden at medføre påvirkning af øvrige miljøemner.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for områder udpeget som bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Linjeføringen berører områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da udpegningen dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Sjælland. Linjeføringen berører beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der 18 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører fem af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle lavbundsarealerne, da et lavbundsareal går på tværs af næsten hele korridoren.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Der er én telemast inden for korridoren, der tangerer linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen nord om telemasten, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. Linjeføringen krydser desuden Nybyvej (vejklasse 2).

9.6.2 Marine forhold

For ++miljøemner i relation til marin natur er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-11 i afsnit 9.6.3.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt to områder med hovedudbredelse af ålegræs på hhv. 10.444 ha og 17.195 ha inden for vandområderne Sejerø Bugt og Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Ved Sjælland inddrages ca. 13 ha og ved Samsø inddrages ca. 18 ha ålegræs i forbindelse med udgravning af arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer til tab på 0,1 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for begge vandområder.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræsbestand i vandområdet,, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområderne omkring Sjælland og Samsø er forholdsvis beskyttede, men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt

forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år), da tidshorisonten er lang, før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 mg/l og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Dette sker primært inden for korridoren kystnært ved Sjælland (5 og 10 mg/l) og Samsø (kun 5 mg/l, se kortbilag 18 og kortbilag 11). Overskridelse af 5 mg/l ses desuden ved indsnævringen af korridoren ved ilandføringen samt i et område på den nordlige spids af Røsnæs, hvor 10 mg/l ligeledes overskrides i mere end 14 dage. Modelleringen indikerer, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1) Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært ved Sjælland som følge af spild fra udgravning af 1.200 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

<u>Vandområdeniveau</u>
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

<u>Økosystemniveau lokalt</u>
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor marts-oktober. Hvis ovenstående afværgetiltag implementeres, vurderes det at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs primært at forekomme kystnært inden for korridoren ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 18 og kortbilag 11). Syd for korridoren ved ilandføringen på Samsø ses overskridelser af 2 cm uden for korridoren. Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes kystnært ved Sjælland som følge af spild fra udgravning af 1.200 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau

Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt

Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen gennemløber flere potentielle stenrev. Området er endnu ikke undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Det er vurderet, at den viden, der findes om det potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 18). Modelleringen indikerer, at der er områder med stenrev og potentielle stenrev, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed mellem 1 - 7 dage, men der er også kystnær overskridelse af mere end 21 dage. Der er ligeledes kystnære områder med overskridelser af 10 mg/l mellem 1 - 7 dage. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage større reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Der vil ikke være påvirkninger af eksisterende rev for denne løsningsmodel. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er potentielle stenrev, hvor der vil være sedimentation. Modelleringen indikerer, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved to potentielle stenrev. Sedimentationen vil være mellem 4 og 8 cm. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater , der derved kan påvirke deres overlevelsesevne. Det er vurderet at den viden, der findes om det potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 2.1 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 2.1 er der ca. 3,49 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 3,49 km^2

udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,34 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 2.1.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 2.1 placeres. Overskridelser af 5 mg/l ses primært i de kystnære områder. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 7 dage, men i mindre områder vil der være overskridelser af både 5 og 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område, men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKØ 2.1 placeres som gydeområde. I mindre kystnære områder, er der niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKØ 2.1. Det er vurderet, at den viden der findes, om hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 1.300 m fra støjkilden og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 8-1). Ifølge SCANS[20] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 8-1. Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3). Løsningsmodellen er beliggende mere end 19 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne).

[20] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter og pyloner (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 2.1 (hængebro) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning inden for1.300 m (se Tabel 9-8) fra de enkelte anlægsaktiviteter. Derudover er det forventet, at der skal etableres kunstige rev, der kan give anledning til ca. samme støjmæssige udbredelse. Detaljer omkring kunstige rev fastlægges i en senere fase af projektet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 5-6 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedfast og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på flere arbejdsfronter, afgravning samt etablering kunstige rev, vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne blive planlagt nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning. Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen (afsnit 6.2.1), vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [7][25]. Som nævnt i afsnittet om havpattedyr (ovenfor), er det vurderet at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Umiddelbart vest for Sjælland vurderes denne løsningsmodel at tillade passage af alt rekreativ trafik, da løsningsmodellen her består af en højbro med stor frihøjde. Ud over et hovedgennemsejlingsfag i forbindelse med Rute T har denne løsningsmodel desuden et mindre gennemsejlingsfag på 170 m x 18 m tættere på Samsø. Dette tillader umiddelbart alle motorbåde og omtrent ca. 80 % af sejlbådene at passere broen relativt tæt ved Samsøs kyst. Mindre sejlbåde vil kunne passere endnu mere kystnært, hvorimod større sejlbåde vil skulle passere broen længere ude mod Rute T; dog uden at anvende hoved-gennemsejlingsfaget, som forventes at være forbeholdt erhvervstrafik.

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads i driftsfasen, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-10 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-10 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Ingen særlige yngleforekomst. *Rastefugle*. Farvandene omkring Røsnæs (Røsnæs Rev) er af international betydning for rastende vandfugle, da både ederfugl og sortand forekommer med over 1 % af den biogeografiske bestand [124]. Fløjlsand når ikke 1 %, men kan også forekomme med flere tusind individer [124]. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen på det åbne vand, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alkefugle (alk, lomvie, tejst, søkonge) og havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKØ 2.1. Røsnæs har en særlig koncentrationsvirkning for trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som overvejende trækker mod nord/syd på tværs af KKØ 2.1.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandene Vandområde 28, Sejerø Bugt, og 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, (Figur 9-1) er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som hhv. ”god” og ”moderat” på baggrund af klorofylniveauet. I Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever vandkvaliteten dermed ikke op til målsætning om ”god økologisk kvalitet”. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske tilstand for kystvandene Vandområde 28, Sejerø Bugt, og Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”god”, og kystvandet lever dermed op til målsætning om ”god kemisk kvalitet”. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke vurderet, men målsætningen i 12-sømileområderne er ”god”.
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis ca. 2 km^2 dyndet sand, 9 km^2 sand og 7 km^2 moræne/diamict (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).

+Miljøemne	Beskrivelse
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler flere steder langs strækningen mellem Sjælland og Samsø. Anlægsarbejder må ikke udføres inden for søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen) medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 7 km øst for ilandføringen på Sjælland og ca. 5 km sydvest for ilandføringen ved Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 2.1 er placeret, begrænsede. De landinger, der foretages i 40G0, er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder, hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ 2.1 er overordnet lille på erhvervsfiskeriet, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde hvilket kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Intensiteten af skibstrafikken besværliggør generelt anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset hvor KKØ 2.1 placeres [137].
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved Sjælland vurderes der risiko for, at der kan forekomme stenalderbopladser [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige hvis projektet skal realiseres.

9.6.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-11 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Befolkning og menneskers sundhed (støj)

Foruden ovenstående er der +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-12). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 9-11 KKØ 2.1 (hængebro) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives, om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Sjælland** Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set *kan være* væsentlige påvirkninger. **Samsø** Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, og det vurderes, at en ilandføring af en hængebro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Sjælland** Det vurderes, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen uden afværgetiltag overskrider de vejledende grænseværdier.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen under den vejledende grænseværdi ved Nyby.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Samsø Støj på Samsø behandles samlet i forbindelse med KSA 2 (afsnit 10.6)	
	Marine forhold	
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes at sedimentspildet *kan medføre en væsentlig påvirkningen af ålegræs på økosystemniveau* med den største påvirkning kystnært ved Sjælland. *Sedimentation* Anlæg af KKØ 2.1 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkningen af ålegræs på økosystemniveau* med den største påvirkning kystnært ved Sjælland.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt, da denne afhænger af en række faktorer, som der ikke er viden om på nuværende stadie af projektet. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment.

Tabel 9-12 KKØ 2.1 hængebro – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 9-9 og Tabel 9-10. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen inddrager to mindre § 3-beskyttet vandhuller og berører udkanten af en mindre § 3-beskyttet mose. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.

+Miljøemne	Beskrivelse
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen inddrager et mindre område med fredskovspligt og berører udkanten af et andet område med fredskovspligt. Det er muligt at justere linjeføringen nord om områderne med fredskovspligt, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Sjælland er der udpeget spredningskorridorer og potentielle spredningskorridor i størstedelen af korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridorerne uden, at andre spredningskorridorer berøres. **Samsø** Linjeføringen krydser igennem en potentiel spredningskorridor, som ligger på tværs af hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Linjeføringen skærer igennem to naturbeskyttelsesområder og fire potentielle naturbeskyttelsesområder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle udpegningerne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører områder udpeget som bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da udpegningen dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Samsø Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen berører fem lavbundsarealer, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, da et lavbundsareal går på tværs af korridoren.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Der er én telemast inden for korridoren, der tangerer linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen nord om telemasten, hvorved en påvirkning vil sandsynligvis kunne undgås. Der er ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. Linjeføringen krydser desuden Nybyvej (vejklasse 2).
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Rastefugle*. Farvandene omkring Røsnæs (Røsnæs Rev) er af international betydning for rastende vandfugle pga. store antal ederfugle og sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKØ 2.1. Røsnæs har en særlig koncentrationsvirkning for trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som overvejende trækker mod nord/syd på tværs af KKØ 2.1.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat”.
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 7 km øst for ilandføringen på Sjælland og ca. 5 km sydvest for ilandføringen ved Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

9.7 KKØ 2.1 sænketunnel

Løsningsmodellen forløber fra Nyby Vest på Røsnæs til Hjalmarsgård på Samsø og udformes som en sænketunnel. Sænketunnelen bygges på havbunden i en forgravet rende, hvori enkelte tunnelelementer sænkes ned og forbindes med hinanden. Landtilslutningen ved Røsnæs består af et 550 m langt trug ned til tunnelportalen og derfra en 1,2 km lang cut & cover-tunnel hen til kysten. Ved Hjalmarsgård måler truget 350 m og cut & cover-tunnelen 550 m. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-15. Sænketunnellens længde er 18,2 km fra kyst til kyst.

KKØ 2.1 sænketunnel kan kombineres med fem løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 2, KSA 3, KSA 6, KSA 7 og KSA 8.

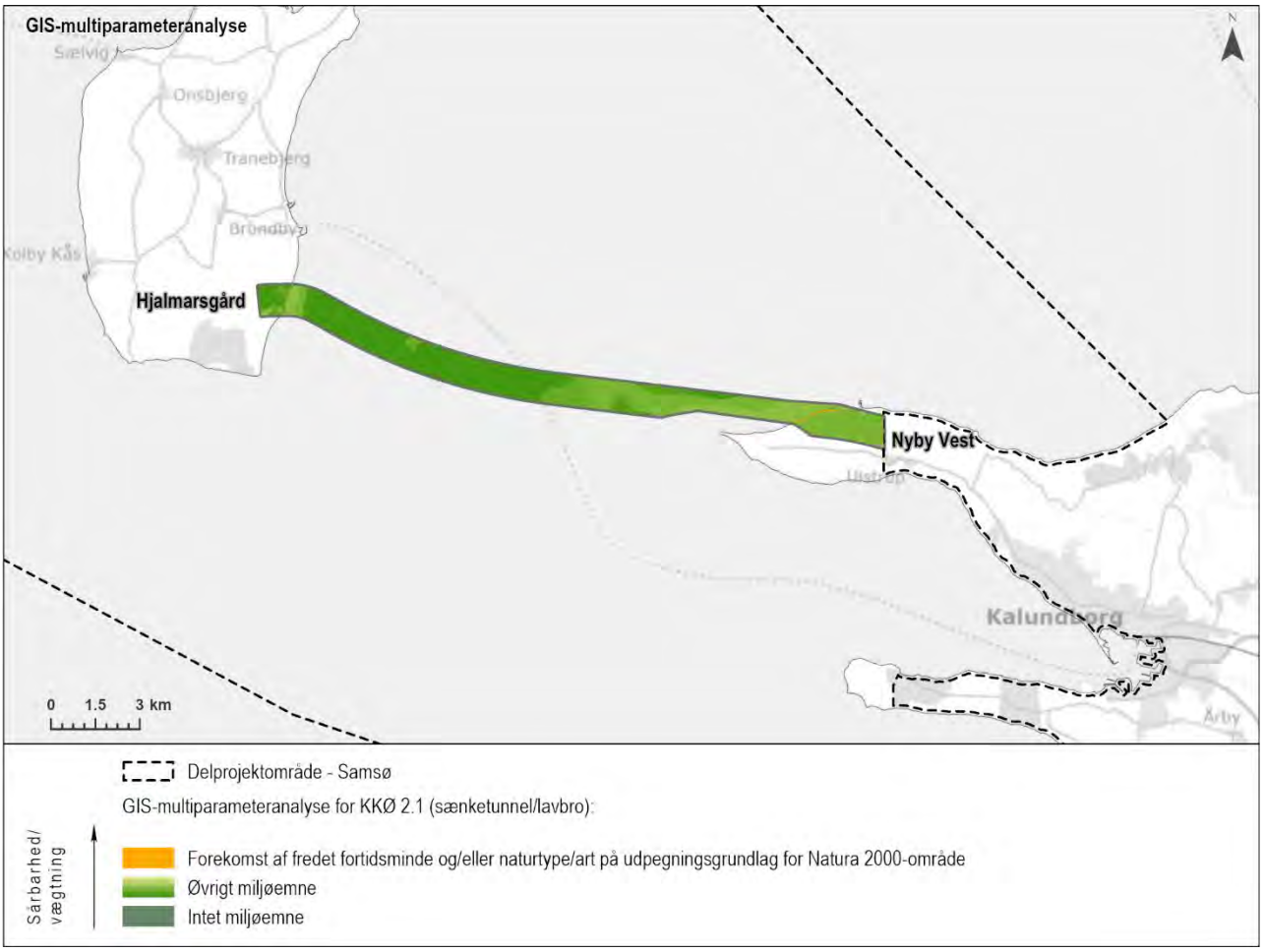
Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-13 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

I de dybeste områder omkring sejlrenden 4,3 km vest for spidsen af Røsnæs ville det være nødvendigt at installere tunnelen på en kunstig undersøisk dæmning (rev) bestående af usorterede sprængsten med to lag dæksten.

Tabel 9-13 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 2.1 (sænketunnel). I rapporten er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Sænketunnel
Afgravning 18,5 km x 170 m. Total: 3.145.000 m^2.
Anlægsperiode til den primære udgravning er erfaringsmæssigt sat til omkring 12-18 måneder.
Tilbagefyldning omkring tunnelen og over tunnelen skal bl.a. sikre tunnelen imod skibsstød og ankerkræfter fra skibsankre. Tilbagefyldet forventes at bestå af materiale som ikke giver anledning til større spild, såsom grus eller ral. Tilbagefylding vil foregå successivt og umiddelbart efter installation af det enkelte tunnelelement. Tilbagefyldsoperationer vil varetages parallelt med sænketunnel-operationer over en periode på 2-3 år.
Undersøisk rev for fundering af sænketunnelen over en 600 m bred tværgående rende i havbunden. Længden af dæmningen er ca. 600 m i varierende højde afhængigt af variationen af havbunden. Bredden af dæmningen er afhængig af det valgte tunnelprofil.

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 2.1, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-15.



Figur 9-15 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 2.1 (sænketunnel). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret omkring Røsnæs, hvor korridoren er justeret uden om et særligt betydningsfuldt område. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-16 i afsnit 9.7.3. I Tabel 9-17 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for

+miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.7.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-16 i afsnit 9.7.3.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren at have en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et beskyttet fortidsminde. Fortidsmindet er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030105-9). Linjeføringen berører ikke fortidsmindet og heller ikke beskyttelseslinjen.

Samsø

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [12].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der to beskyttede fortidsminder. Det ene fortidsminde er en rundhøj fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030505-42) og det er kun beskyttelseslinjen der ligger inden for korridoren. Det andet fortidsminde er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030505-43) og fortidsmindet ligger inden for korridoren. Linjeføringen berører ikke fortidsminderne og heller ikke beskyttelseslinjerne.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Inden for korridoren på Sjælland findes et lille udsnit af et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Røsnæsgården, som er den eneste større gård på Røsnæs [142]. Korridoren berører også en mindre del af et område udpeget med kulturhistorisk bevaringsværdi. Området omfatter landskabet omkring Ulstrup Kirke. Terrænets meget hyppige variation mellem bakke og lavning gives landskabet en forholdsvis lukket karakter, der kun tillader få indsigtskiler til Ulstrup kirke [140]. Linjeføringen berører hverken kulturmiljøer eller området med kulturhistorisk bevaringsværdi.

Samsø

Inden for korridoren på Samsø findes et lille udsnit af et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører ikke området.

Landskab generelt

Sjælland

Korridoren omfatter det kystnære landskab på den nordlige side af Røsnæs vest for Nyby og Nyby Havn. Området er karakteriseret ved en smal stenstrand, der afgrænses af en stejl kystklint, mens det bagvedliggende landskab udgøres af et bølget morænelandskab, se Figur 9-12.

Terrænet i den øvrige del af korridoren er kuperet med hyppige højdepunkter, der når op omkring kote 35-40. Terrænet bevirker, at landskabet opleves lukket og i lille skala, men der er alligevel mulighed for udsigter på tværs af landskabet, når man befinder sig på et højdepunkt i terrænet. Landskabet er præget af mange spredte beplantninger, der har en visuelt afskærmende effekt og derfor yderligere forstærker oplevelsen af et lukket landskab. Landskabet anvendes primært til jordbrug, og der er enkelte store landbrugsejendomme og mange spredte mindre ejendomme.

Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Ilandføring af sænketunnelen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger. Selvom der anlægges en sænke- og cut and covertunnel, og terrænet omkring kysten delvist retableres efter anlæg, vil den karakteristiske kystskrænt ikke kunne genskabes.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med retableringen af landskabet oven på tunnelen på land og generelt med den landskabelige indpasning af anlægget som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Linjeføringen føres i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Kystlandskabet udgøres af en stenet sandstrand, der mod land afgrænses af en flad skråning hvorfra terrænet langsomt stiger mod det bagvedliggende landskab, som vist på Figur 9-13, afsnit 9.6.1. Terrænet er fladt til bølget omkring kote 2,5-10.

Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods, der er karakteriseret ved et herregårdslandskab med store regulære markparceller opdelt af levende hegn, der giver landskabet en stor skala og åben karakter. I den nordlige del af korridoren findes også et teknisk anlæg i form af Harpesdal Affaldscenter, der er omkranset af jordvolde.

Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at ilandføring af sænketunnelen vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Selvom der anlægges en sænke- og cut and covertunnel, og terrænet omkring kysten delvist retableres efter anlæg, vil kysten ikke kunne genskabes. Generelt vurderes landskaberne i lille skala at være mere

sårbare overfor store anlæg, mens landskaber i stor skala bedre kan rumme store anlæg. I dette tilfælde rummer storskala-landskaberne imidlertid en kulturhistorisk fortælleværdi, hvorved disse også vurderes at have en høj sårbarhed.

Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet. I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med retableringen af landskabet oven på tunnelen på land og generelt med den landskabelige indpasning af anlægget som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

*Bolig*områder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Sjælland findes et enkelt område med kommuneplanrammer. Det er Nyby, der er udlagt til blandet bolig og erhverv, men linjeføringen berører ikke området. Der er ingen lokalplanlagte områder inden for korridoren.

Inden for korridoren på Sjælland findes flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører to ejendomme direkte og grænser tæt op til flere andre ejendomme. Det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom uden, at andre ejendomme bliver berørt i stedet. Lokalt vil der derfor være en påvirkning af de berørte ejendomme og beboere, men fordi der er tale om påvirkning af få ejendomme, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren påvirket af lys i begrænset omfang og de primære lyskilder findes omkring Nyby og de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 2.1 har ilandføring ved Røsnæs med en sænketunnel. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-16.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et

eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget derimod i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Følgende byer eller landsbyer kan i et scenarie uden afværgetiltag (vist med fuldt optrukket linje) helt eller delvist at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til den vejledende grænseværdi for vejstøj ved boliger:

- Nyby

Ingen udpegede rekreative områder forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor, kan støjpåvirkningen ved Nyby blive reduceret under den vejledende grænseværdi se stiplet linje).

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 9-16 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 2.1 (sænketunnel) på Røsnæs.

*Bar*riereeffekt

Sænketunnelen føres i land på langs af kysten via en 1,2 km lang cut & cover-tunnel. Det betyder, at der kan være mulighed for at færdes langs stranden, når først anlægget er etableret og terrænet er retableret. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. På land, hvor anlægget kommer op i terræn umiddelbart syd for Nyby, vil der være en barriereeffekt idet spidsen af Røsnæs delvist afskæres. På grund af kyst-kyst projektets korte strækning på land, vurderes det, at barriereeffekten ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen på (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til rekreativt område (Harpeshøj Skydebane) og tekniske anlæg (affaldscenter og vindmølleområde). Skydebanen og affaldscenteret er også omfattet af lokalplaner. Linjeføringen berører ikke områderne.

Der er ingen beboelsesejendomme inden for korridoren og derfor vil der ikke være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af lys. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsning KSA 2.

Barriereeffekt

Sænketunnelen føres i land på tværs af kysten via en cut & cover-tunnel. Det betyder, at der kan være mulighed for at færdes langs stranden, når først anlægget er etableret og terrænet er retableret. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 2.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner fremgår af Tabel 9-14. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-14 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der 38 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (23), mose (7), overdrev (5), eng (1), strandeng (1) og vandløb (1). Med undtagelse af et langt, smalt bælte med strandeng og tre overdrev langs kysten er områderne alle små, og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen krydser igennem det beskyttede område langs kysten med stranden og overdrev. Linjeføringen inddrager yderligere to mindre vandhuller og berører udkanten af en mindre mose. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der et mindre § 3-beskyttet vandhul, som ikke berøres af linjeføringen.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland findes der to mindre områder med fredskovspligt. Linjeføringen inddrager hele det ene område og berører udkanten af det andet. Det er muligt at justere linjeføringen nord om områderne med fredskovspligt, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Sjælland er der udpeget spredningskorridorer og potentielle spredningskorridor i størstedelen af korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridorerne uden, at andre spredningskorridorer berøres. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget tre potentielle spredningskorridorer. To af dem er udpeget langs kysten, hvor linjeføringen krydser igennem den ene. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, så den ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** På Sjælland er der inden for korridoren udpeget seks naturbeskyttelsesområder og 29 potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører otte af områderne (tre naturbeskyttelsesområder og fem potentielle naturbeskyttelsesområder). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Samsø Inden for korridoren på Samsø er der udpeget et naturbeskyttelsesområde, samt et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører udkanten af det potentielle naturbeskyttelsesområde. Det er muligt at flytte løsningsmodellen uden om udpegningen. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Befolkning og samfund	
Grundvand	**Sjælland** Hele det terrestriske område er udpeget med drikkevandsinteresser (OD). Der er ingen områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om udpegningen, da den går på tværs af hele korridoren. Det sydøstlige hjørne af korridoren strækker sig få meter ind i et indvindingsopland udenfor OSD. Linjeføringen berører ikke dette område. **Samsø** De nordlige halvdel af korridoren på Samsø har drikkevandsinteresse, men der er ingen områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om områder med drikkevandsinteresser, da udpegningen går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Linjeføringen berører områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da udpegningen dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Sjælland. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø**

+Miljøemne	Beskrivelse
	Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der 18 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører fem af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, da et lavbundsareal går på tværs af korridoren.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Der er én telemast inden for korridoren, der tangerer linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen nord om telemasten, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. Linjeføringen krydser desuden Nybyvej (vejklasse 2).

9.7.2 Marine forhold

For ++miljøemner i relation til marin natur er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-16 i afsnit 9.7.3.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt to områder med hovedudbredelse af ålegræs på hhv. 10.444 ha og 17.195 ha inden for vandområderne Sejerø Bugt og Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Ved Sjælland inddrages ca. 13 ha og ved Samsø inddrages ca. 18 ha ålegræs i forbindelse med anlæg af sænketunnelen (100 m bredde ved havbunden). Det svarer til tab på 0,1 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for begge vandområder.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræsbestand i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor

der anlægges (se afsnit 6.2.1). Derudover vil havbunden over sænketunnelen sandsynligvis ikke længere understøtte vækst af ålegræs (se afsnit 6.2.1), idet den ikke genetableres og i stedet vil have karakter af et groft, stenet substrat. Påvirkningen herfra anses derfor som et permanent arealtab. Vandområderne omkring Sjælland og Samsø er forholdsvis beskyttede, men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Der kan udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 mg/l og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Dette sker både inden for og omkring korridoren ved Sjælland med størst udbredelse uden for korridoren ved indsnævringen omkring spidsen af Røsnæs (se kortbilag 19 og kortbilag 11). Der er ingen ålegræsbede ved Samsø, der påvirkes af suspenderet sediment i mere end 14 dage. Modelleringen indikerer, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1). Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært ved Sjælland i forbindelse med anlæg af sænketunnel (se afsnit 5.3.2).

<u>Vandområdeniveau</u>
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

<u>Økosystemniveau lokalt</u>
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor marts-oktober. Hvis ovenstående afværgetiltag implementeres, vurderes det at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs primært at forekomme inden for korridoren ved kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 19 og kortbilag 11). Ved indsnævringen af korridoren ved Sjælland samt nord for ilandføringen ved Jylland ses desuden overskridelser af 2 cm uden for korridoren. Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af

aflejringerne (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes kystnært ved Sjælland i forbindelse med anlæg af sænketunnel (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen gennemløber flere potentielle stenrev. Områderne er endnu ikke undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Det er vurderet at den viden der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 19). Modelleringen indikerer, at der er områder med potentielle stenrev og øvrige observationer af hestemuslinger, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l. Det er særligt i korridoren hvor der vil være overskridelser i mere end 21 dage, men selvsamme overskridelser påvirker også flere potentielle stenrev og øvrige observationer af hestemuslinger. Der er ligeledes potentielle stenrev med overskridelser af 10 mg/l af mere end 21 dage og de øvrige observationer af hestemuslinger kan påvirkes mellem 7 - 14 dage. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage større reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er potentielle stenrev, hvor der vil være sedimentation. Modelleringen indikerer, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved fire potentielle stenrev. Sedimentationen kan være mere end 8 cm. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne. Det er vurderet at den viden, der findes om det potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 2.1 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 2.1 er der ca. 3,58 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 3,58 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,92 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 2.1.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 2.1 placeres. Overskridelser af 5 mg/l forekommer i korridoren og godt 10 km derfra. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 7 dage, men i korridoren vil der være overskridelser af både 5 og 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKØ 2.1 placeres som gydeområde. I korridoren, er der niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKØ 2.1. Det er vurderet, at den viden der findes, om hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 910 m fra støjkilden (inkl. støjreducerende afværgetiltag) og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 8-1). Ifølge SCANS[21] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 8-1. Løsningsmodellen er beliggende

[21] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

mere end 19 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3).

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til sænketunnel (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 2.1 (sænketunnel) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning inden for 900 m (se Tabel 9-13) fra graveaktiviteterne, samt at der kan være adfærdspåvirkning inden for 200 m som følge af nedvibrering af spuns i ilandføringszonerne. Dobbelt boblegardin er implementeret som et integreret afværgetiltag i forbindelse med nedvibrering af spuns (se afsnit 5.3). Graveaktiviteterne vil foregå kontinuerligt og ikke være stationær i samme område hele tiden.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 2-3 marsvin fra området, hvor gravearbejdet foregår. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedfast og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx ved gravearbejde p å flere arbejdsfronter (områder) samt etablering af spuns vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne blive planlagt nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Der er ikke fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) af havpattedyr som følge af sænketunnel.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [1][26]. Som nævnt i afsnittet om Havpattedyr (ovenfor), er det vurderet at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Der er ingen påvirkning i driftsfasen, da en sænketunnel vil ikke medføre restriktioner på rekreativ sejlads [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-15 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-15 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandene Vandområde 28, Sejerø Bugt, og 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, (Figur 9-1) er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som hhv. ”god” og ”moderat” på baggrund af klorofylniveauet. I Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever vandkvaliteten dermed ikke op til målsætning om ”god økologisk kvalitet”. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske tilstand for kystvandene Vandområde 28, Sejerø Bugt, og Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”god”, og kystvandet lever dermed op til målsætning om ”god kemisk kvalitet”. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke vurderet, men målsætningen i 12-sømileområderne er ”god”.

+Miljøemne	Beskrivelse
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dyndet sand af 2,06 km^2, sand af 8,92 km^2 og moræne/diamict af 7,17 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler flere steder langs strækningen mellem Sjælland og Samsø. Anlægsarbejder må ikke udføres inden for søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen) medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder	Der er ingen militære områder inden for korridoren. Idet løsningsmodellen omfatter en sænketunnel, forventes anlægget ikke i driftsfasen at skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning.
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 2.1 er placeret, begrænsede. De landinger, der foretages i 40G0, er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Intensiteten af skibstrafikken i området besværliggør generelt anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset hvor KKØ 2.1 placeres [137]. Da denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, forventes der ingen påvirkninger på erhvervsfiskeriet i driftsfasen.
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved Sjælland vurderes der risiko for, at der kan forekomme stenalderbopladser [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige, hvis projektet skal realiseres.

9.7.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-16 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs
- Befolkning og menneskers sundhed (støj)

Foruden ovenstående er der +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-17). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er så begrænset, at der ikke forventes krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8)

Tabel 9-16 KKØ 2.1 (sænketunnel) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Sjælland** Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Ilandføring af sænketunnelen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set *kan være* væsentlige påvirkninger. **Samsø** Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at ilandføring af sænketunnelen vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Sjælland** Det vurderes, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen uden afværgetiltag overskrider de vejledende grænseværdier.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen under den vejledende grænseværdi ved Nyby.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Samsø Støj på Samsø behandles samlet i forbindelse med KSA 2 (afsnit 10.6)	
	Marine forhold	
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes at sedimentspildet *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært ved Sjælland. *Sedimentation* Anlæg af KKØ 2.1 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært ved Sjælland.	Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment.
Rev Se kortbilag 11	*Sedimentation* På baggrund af sedimentspildsmodelleringen vurderes det, at sedimentationen vil være over 8 cm (over den fastsatte grænseværdi) ved ét stenrev og områder med potentielle stenrev. Sedimentationen foregår dog gradvist over hele anlægsperioden. Det vurderes at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkning* af rev.	Afværgetiltag: Reduktion af sedimentspild vil mindste en evt. påvirkning for sedimentation.
Havpattedyr Se kortbilag 11 & Figur 8-1	*Undervandsstøj* Under forudsætning af implementering af dobbelt boblegardiner i forbindelse med nedvibrering af spuns, vil belastningen være midlertidig og lokal. Desuden er anlægsaktiviteterne relativt kortvarige, og sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende	Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns.[1]

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	områder uden væsentligt højere energiforbrug. Påvirkningen vurderes derfor at være ikke væsentlig.	

1: Afværgetiltag i form af dobbelt doblegardin er forudsat implementeret, hvorfor der kun er foretaget vurderinger inkl. dobbelt boblegardin.

Tabel 9-17 KKØ 2.1 (sænketunnel) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 9-14 og Tabel 9-15. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen krydser igennem tre § 3-beskyttet område langs kysten med stranden og to overdrev. Linjeføringen inddrager yderligere to mindre § 3-beskyttet vandhuller og berører udkanten af en mindre § 3-beskyttet mose. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen inddrager et område med fredskovspligt og berører udkanten af et andet område med fredskovspligt. Det er muligt at justere linjeføringen nord om områderne med fredskovspligt, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Sjælland er der udpeget spredningskorridorer og potentielle spredningskorridor i størstedelen af korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridorerne uden, at andre spredningskorridorer berøres. **Samsø** Linjeføringen krydser igennem en potentiel spredningskorridor. Det er muligt at justere linjeføringen uden om udpegningen, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland**

+Miljøemne	Beskrivelse
	Linjeføringen berører tre naturbeskyttelsesområder og fem potentielle naturbeskyttelsesområder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres. **Samsø** Linjeføringen berører udkanten af et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er muligt at flytte løsningsmodellen uden om udpegningen. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da udpegningen dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen berører fem lavbundsarealer og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, da et lavbundsareal går på tværs af korridoren.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger	**Sjælland** Der er én telemast inden for korridoren, der tangerer linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen nord om telemasten, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for

+Miljøemne	Beskrivelse
Se kortbilag 7	en sådan justering af linjeføringen. Linjeføringen krydser desuden Nybyvej (vejklasse 2).
Marine forhold	
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat".
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 13 og 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

9.8 KKØ 2.2 hængebro

Løsningsmodellen forløber fra Nyby Øst på Røsnæs til Hjalmarsgård på Samsø og udformes som en hængebro. Landtilslutningen ved Røsnæs består af en 1,2 km lang vejdæmning med broendevederlag 100 m fra kysten. Ved Hjalmarsgård planlægges en 1.150 m lang vejdæmning, der ender med broendevederlag 90 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-17. Den samlede længde fra kyst til kyst er 19,7 km.

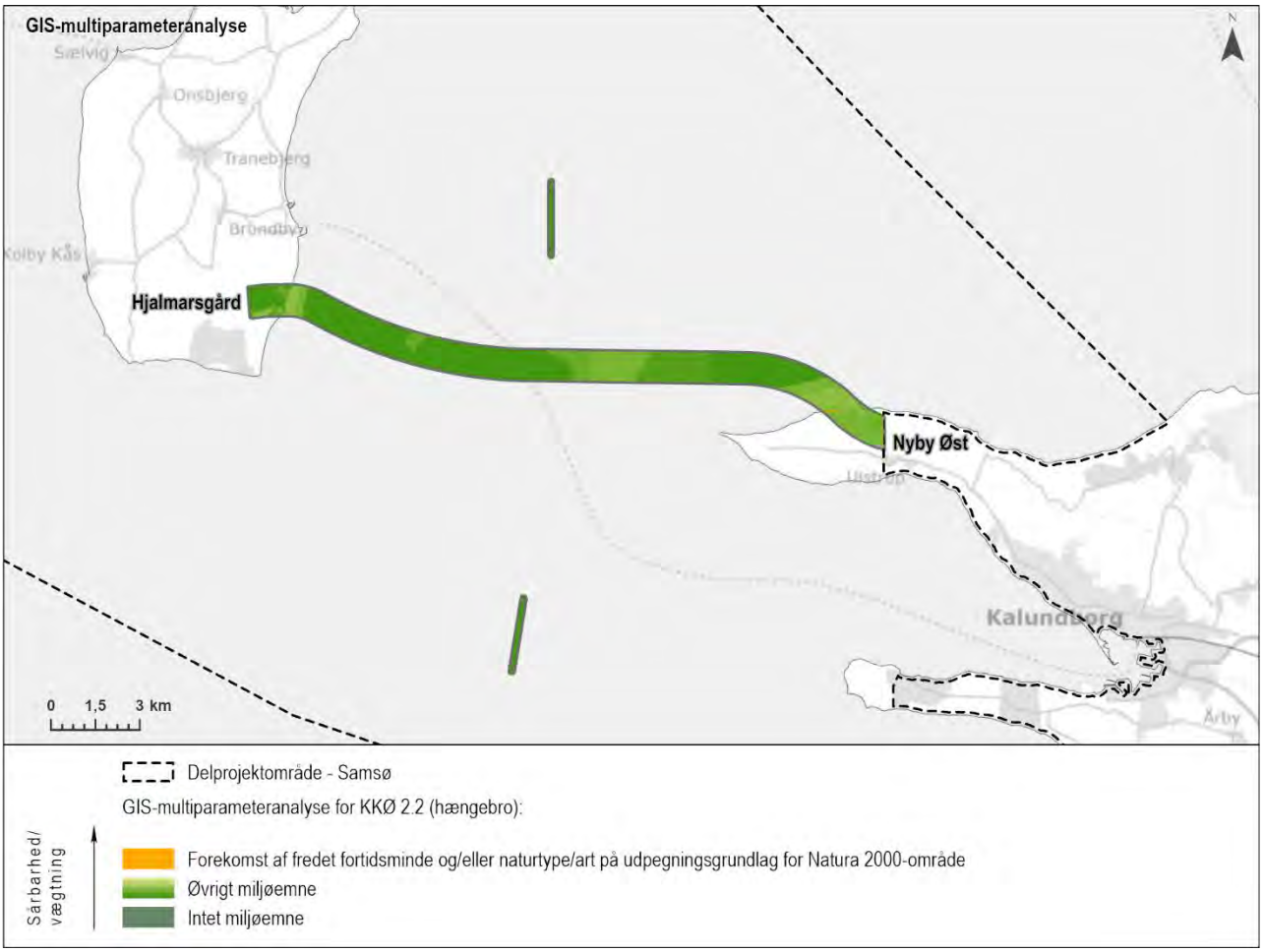
KKØ 2.2 hængebro kan kombineres med fem løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 2, KSA 3, KSA 6, KSA 7 og KSA 8.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-18 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 9-18 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 2.2 (hængebro). I rapporten er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter og pyloner	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Kunstig rev (skibsstød)	Længder på anlægget på havet
84 højbropiller (200 m fag). Areal af afgravning af højbropiller: (85 x 2.400 m^2) = 201.600 m^2. 2 pyloner: 2 x 12.000 m^2. 2 ankerblokke: 2 x 40.000 m^2. Tre arbejdsfronter er antaget: 1. Fra Sjælland 163 arbejdsdage 2. Pyloner og ankerblokke 299 arbejdsdage. 3. Fra Samsø 224 arbejdsdage.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Sjælland: 400 m. • Kystnært ved Samsø: 400 m. Areal for udgravning: 80.000 m^2. 73 arbejdsdage.	Nordligt rev: 240.000 m^2 Sydligt rev: 290.000 m^2	Højbro-øst: 7.200 m Hængebro: 3.090 m Højbro-vest: 9.600 m Total: 18.490 m

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 2.2, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-17.



Figur 9-17 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 2.2 (hængebro). For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-21 i afsnit 9.8.3. I Tabel 9-22 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.8.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-21 i afsnit 9.8.3.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren at have en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et beskyttet fortidsminde. Fortidsmindet er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030105-9). Linjeføringen berører ikke fortidsmindet og heller ikke beskyttelseslinjen.

Samsø

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [12].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der to beskyttede fortidsminder. Det ene fortidsminde er en rundhøj fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030505-42) og det er kun beskyttelseslinjen der ligger inden for korridoren. Det andet fortidsminde er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030505-43) og fortidsmindet ligger inden for korridoren. Linjeføringen berører ikke fortidsminderne og heller ikke beskyttelseslinjerne.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Korridoren berører en mindre del af et område udpeget med kulturhistorisk bevaringsværdi. *Området omfatter landskabet omkring Ulstrup Kirke. Terrænets meget hyppige variation mellem bakke og lavning gives landskabet en forholdsvis lukket karakter, der kun tillader få indsigtskiler til Ulstrup kirke* [140]. *Linjeføringen berører ikke området*.

Samsø

Inden for korridoren på Samsø findes et lille udsnit af et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører ikke kulturmiljøet.

Landskab generelt

Sjælland

Korridoren omfatter det kystnære landskab på den nordlige side af Røsnæs omkring Nyby og Nyby Havn. Området er karakteriseret ved en åben stenstrand, der mod vest afgrænses af en stejl kystklint og mod øst afgrænses af en fladere og mere jævn skråning mod det bagvedliggende landskab.

Terrænet i den øvrige del af korridoren er kuperet med hyppige højdepunkter, der når op omkring kote 25-30. Terrænet bevirker, at landskabet opleves lukket og i lille skala, men der er alligevel mulighed for udsigter på tværs af landskabet, når man befinder sig på et højdepunkt i terrænet. Landskabet er præget af mange spredte beplantninger, der har en visuelt afskærmende effekt og derfor yderligere forstærker oplevelsen af et lukket landskab. Udover den lille havn ved Nyby anvendes landskabet primært til jordbrug, og der er enkelte store landbrugsejendomme og mange spredte mindre ejendomme.

Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Linjeføringen føres i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Kystlandskabet udgøres af en stenet sandstrand, der mod land afgrænses af en flad skråning hvorfra terrænet langsomt stiger mod det bagvedliggende landskab, som vist på Figur 9-13 (afsnit 9.6.1). Terrænet er fladt til bølget omkring kote 2,5-10.

Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods, der er karakteriseret ved et herregårdslandskab med store regulære markparceller opdelt af levende hegn, der giver landskabet en stor skala og åben karakter. I den nordlige del af korridoren findes også et teknisk anlæg i form af Harpesdal Affaldscenter, der er omkranset af jordvolde.

Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en ilandføring af en hængebro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Generelt vurderes landskaberne i lille skala at være mere sårbare overfor store anlæg, mens landskaber i stor skala bedre kan rumme store anlæg. I dette tilfælde rummer storskala-landskaberne imidlertid en kulturhistorisk fortælleværdi, hvorved disse også vurderes at have en høj sårbarhed.

Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet.

I detailplanlægning vil der vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning af broens ilandføring og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af den landskabelige tilpasning kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

*Boligområder, ejendomme, sommerh*usområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Sjælland findes et enkelt område med kommuneplanrammer. Det er Nyby, der er udlagt til blandet bolig og erhverv, men linjeføringen berører ikke området. Der er ingen lokalplanlagte områder inden for korridoren.

Inden for korridoren på Sjælland forekommer der flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet, og linjeføringen berører flere af dem. Det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom uden, at andre ejendomme bliver berørt i stedet. Forudsat, at antallet af berørte ejendomme reduceres via tilpasning af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren påvirket af lys i begrænset omfang og de primære lyskilder findes omkring Nyby og de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 2.2 har ilandføring ved Røsnæs med en højbro umiddelbart vest for Nyby. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-18.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt

bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget derimod i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

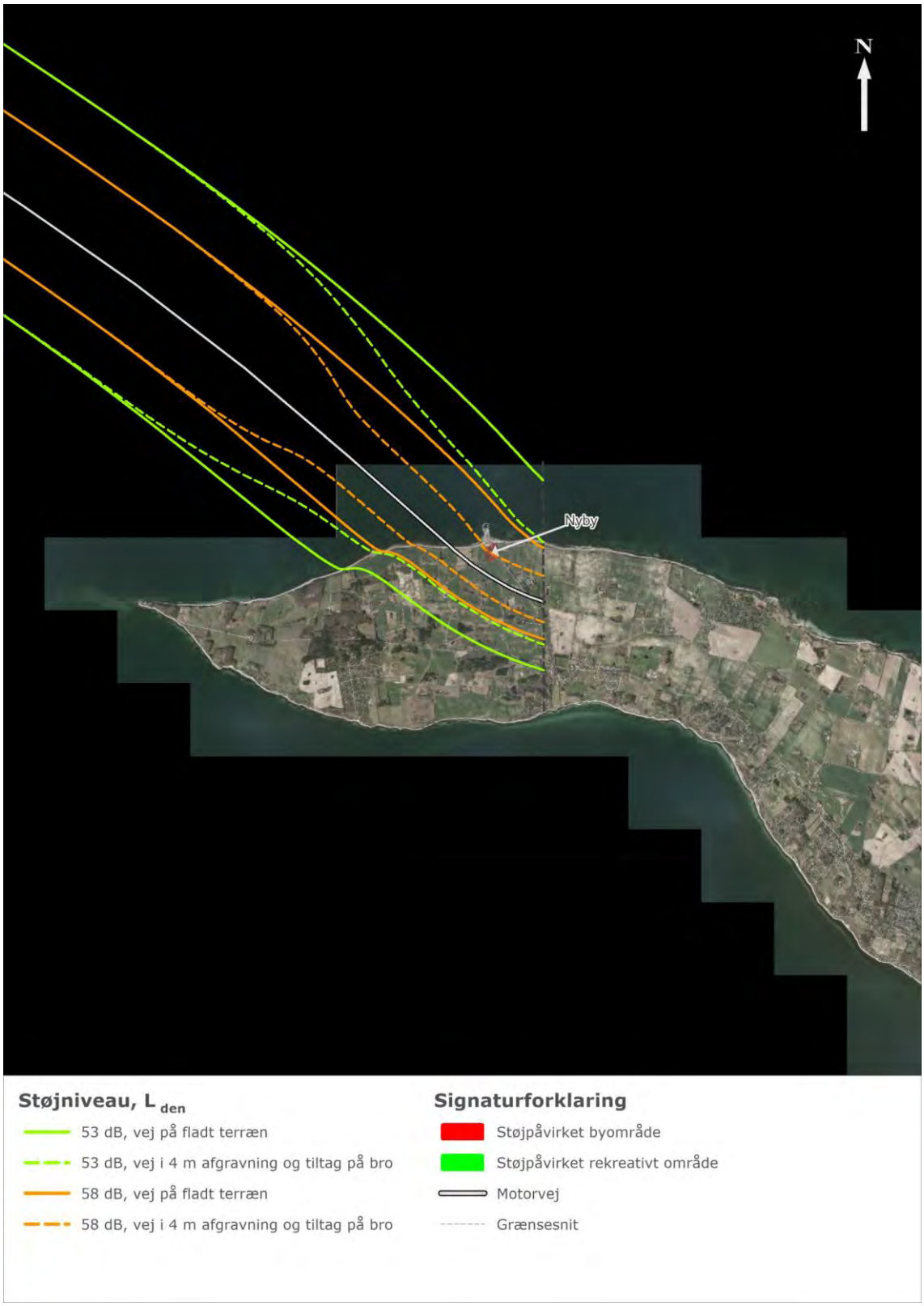
Følgende byer eller landsbyer kan i et scenarie uden afværgetiltag (vist med fuldt optrukket linje) helt eller delvist at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til den vejledende grænseværdi for vejstøj ved boliger:

- Nyby

Ingen udpegede rekreative områder forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor, kan støjpåvirkningen ved Nyby blive reduceret (se stiplet linje), men en del af byen vil fortsat være påvirket over de vejledende grænseværdier.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 9-18 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 2.2 (hængebro) på Røsnæs.

Barriereeffekt

Broen føres i land via en 1,2 km lang vejdæmning med broendevederlag 100 m fra kysten. Det betyder, at der kan være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. På grund af kyst-kyst projektets korte strækning på land, vurderes det, at barriereeffekten ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til rekreativt område (Harpeshøj Skydebane) og tekniske anlæg (affaldscenter og vindmølleområde). Skydebanen og affaldscenteret er også omfattet af lokalplaner. Linjeføringen berører ikke områderne.

Der er en enkelt beboelsesejendom inden for korridoren, som ikke berøres af linjeføringen. Påvirkningen er lokal, og der vil derfor ikke være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af lys. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsning KSA 2.

Barriereeffekt

Broen føres i land på tværs af kysten med planlagte broendevederlag 90 m fra kysten. Det betyder, at der kan være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 2.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 9-19 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-19 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der 21 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (13), mose (2), overdrev (2), strandeng (3) og vandløb (1). Med undtagelse af et smalt bælte med strandeng og overdrev langs kystens, er alle områderne små, og ligger isoleret i landskabet. Under forudsætning af, at der ikke etableres en bropille i naturområdet langs kysten, berører linjeføringen kun en mindre mose og et mindre vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der to mindre, § 3-beskyttede vandhuller Linjeføringen berører ikke områderne.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland er der udpeget tre spredningskorridorer og to potentielle spredningskorridorer, som alle er udpeget omkring beskyttede naturtyper og langs kysten. En af spredningskorridorerne løber på tværs af korridoren langs kysten og linjeføringen skærer igennem denne. Dertil krydser linjeføringen igennem en potentiel spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om udpegningerne, da en spredningskorridor går på tværs af korridoren. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget tre potentielle spredningskorridorer. To af dem er udpeget langs kysten og den tredje løber på tværs af korridoren længere inde i landet. Linjeføringen skærer igennem den potentielle spredningskorridor, som går på tværs af hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** På Sjælland er der inden for korridoren udpeget to mindre sammenhængende naturbeskyttelsesområder og 20 potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen skærer igennem et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om udpegningen uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget to naturbeskyttelsesområder, samt et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører ikke områderne.

+Miljøemne	Beskrivelse
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	Hele det terrestriske område er med drikkevandsinteresse, men der er ingen områder med særlig drikkevandsinteresse (OSD) på Sjælland eller på Samsø. Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om udpegningen, da den går på tværs af hele korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Linjeføringen berører områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da udpegningen dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Sjælland. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der 18 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører fem af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, da et lavbundsareal går på tværs af korridoren.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Der er en relativ trafikeret vej (vejklase 2) inden for korridoren som linjeføringen krydser.

9.8.2 Marine forhold

For ++miljøemner i relation til marin natur er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-21 i afsnit 9.8.3.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt to områder med hovedudbredelse af ålegræs på hhv. 10.444 ha og 17.195 ha inden for vandområderne Sejerø Bugt og Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav (se kortbilag 11 og Figur 9-1) Ved Sjælland inddrages ca. 4 ha og ved Samsø inddrages ca. 2 ha ålegræs i forbindelse med udgravning af arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer til tab på hhv. 0,04 og 0,01 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for de respektive vandområder.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræsbestand i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområderne omkring Sjælland og Samsø er forholdsvis beskyttede, men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Linjeføringen kan desuden justeres mod syd i korridoren ved Sjælland, så mindre areal af ålegræs inddrages. Hvis foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Der er ikke foretaget en egen modellering af spredning af sediment for KKØ 2.2, men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være den sammenlignelig med KKØ 2.1, idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.1 er delvist sammenlignelig med KKØ 2.2 (se afsnit 5.3.2). Modellering foretaget i forbindelse

med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Sedimentspredningen sker primært inden for korridoren kystnært ved Sjælland (5 og 10 mg/l) og Samsø (kun 5 mg/l, se kortbilag 18 og kortbilag 11). Overskridelse af 5 og 10 mg/l ses desuden i et område sydvest for ilandføringen ved Sjælland på den nordlige spids af. Modelleringen indikerer, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1). Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært ved Sjælland som følge af spild fra udgravning af 400 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor marts-oktober. Hvis ovenstående afværgetiltag implementeres, vurderes det at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs sandsynligvis udelukkende at forekomme inden for korridoren kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 18 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1) Den største påvirkning forventes kystnært ved Sjælland som følge af spild fra udgravning af 400 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen gennemløber flere potentielle stenrev. Områderne er endnu ikke undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de

potentielle stenrev. Det er vurderet, at den viden, der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 18). Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.2 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at der er områder med stenrev og potentielle stenrev, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed mellem 1 - 7 dage, men der er også kystnær overskridelse af mere end 21 dage. Der er ligeledes kystnære områder med overskridelser af 10 mg/l mellem1 - 7 dage. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage større reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Der vil ikke være påvirkninger af eksisterende rev for denne løsningsmodel. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er potentielle stenrev, hvor der vil være sedimentation. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.2 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved to potentielle stenrev. Det er vurderet at den viden, der findes om det potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning. Dog indikerer modelleringen, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved to potentielle stenrev. Sedimentationen vil være mellem 4 og 8 cm. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 2.2 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 2.2 er der ca. 2,12 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 2,12 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,28 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 2.2.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 2.2 placeres. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.2 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Overskridelser af 5 mg/l ses primært i de kystnære områder (se kortbilag 18). Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 7 dage, men i mindre områder vil der være overskridelser af både 5 og 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område, men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKØ 2.2 placeres som gydeområde. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.2 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). I mindre kystnære områder, er der niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. (se kortbilag 18). Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKØ 2.2. Det er vurderet, at den viden der findes, om hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 1.300 m fra støjkilden og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 8-1). Ifølge SCANS[22] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 8-1. Løsningsmodellen er beliggende mere end 19 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3).

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter og pyloner (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 2.1 (hængebro) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 1.300 m (se Tabel 9-18) omkring de enkelte anlægsaktiviteter. Derudover er det forventet, at der skal etableres kunstige rev, der

[22] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

kan give anledning til ca. samme støjmæssige udbredelse. Detaljer omkring kunstige rev fastlægges i en senere fase af projektet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 5-6 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedfast og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på alle tre arbejdsfronter, afgravning samt etablering kunstige rev vil fortrængningen være større. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr. Da nærmeste sælkoloni Bosserne er beliggende i Natura 2000-område N55, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen (afsnit 6.2.1), vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen, vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [87,111]. Som nævnt i afsnittet om havpattedyr (ovenfor), er det vurderet at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Umiddelbart vest for Sjælland vurderes denne løsningsmodel at tillade passage af alt rekreativ trafik, da løsningsmodellen her består af en højbro med stor frihøjde. Ud over et hovedgennemsejlingsfag i forbindelse med Rute T har denne løsningsmodel desuden et mindre gennemsejlingsfag på 170 m x 18 m tættere på Samsø. Dette tillader umiddelbart alle motorbåde og omtrent ca. 80 % af sejlbådene at passere broen relativt tæt ved Samsøs kyst. Mindre sejlbåde vil kunne passere endnu mere kystnært, hvorimod større sejlbåde vil skulle passere broen længere ude mod Rute T; dog uden at anvende hoved-gennemsejlingsfaget, som forventes at være forbeholdt erhvervstrafik.

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads i driftsfasen, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-20 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-20 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Ingen særlige yngleforekomst. *Rastefugle*. Farvandene omkring Røsnæs (Røsnæs Rev) er af international betydning for rastende vandfugle, da både ederfugl og sortand forekommer med over 1 % af den biogeografiske bestand [124]. Fløjlsand når ikke 1 %, men kan også forekomme med flere tusind individer [124]. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen på det åbne vand, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alkefugle (alk, lomvie, tejst, søkonge) og havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKØ 2.2. Røsnæs har en særlig koncentrationsvirkning for trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKØ 2.2.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandene Vandområde 28, Sejerø Bugt, og 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, (Figur 9-1) er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som hhv. ”god” og ”moderat” på baggrund af klorofylniveauet. I Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever vandkvaliteten dermed ikke op til målsætning om ”god økologisk kvalitet”. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske tilstand for kystvandene Vandområde 28, Sejerø Bugt, og Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”god”, og kystvandet lever dermed op til målsætning om ”god kemisk kvalitet”. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke vurderet, men målsætningen i 12-sømileområderne er ”god”.
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dyndet sand af 2,06 km^2, sand af 12,70 km^2 og moræne/diamict af 4,90 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).

+Miljøemne	Beskrivelse
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler flere steder langs strækningen mellem Sjælland og Samsø. Anlægsarbejder må ikke udføres inden for søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen) medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 5 km øst for ilandføringen af ved Sjælland og ca. 5 km sydvest for ilandføringen ved Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 2.2 er placeret, begrænsede. De landinger der foretages i 40G0 er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ 2.2 er overordnet lille på erhvervsfiskeriet, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde hvilket kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Intensiteten af skibstrafikken i området besværliggør generelt anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset hvor KKØ 2.2 placeres [137].
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved Sjælland vurderes der risiko for at der kan forekomme stenalderbopladser [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige hvis projektet skal realiseres.

9.8.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-21 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Befolkning og menneskers sundhed (støj)

Foruden ovenstående er der +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-22). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 9-21 KKØ 2.2 hængebro – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Sjælland** Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set *kan være* væsentlige påvirkninger. **Samsø** Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en ilandføring af en hængebro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Sjælland** Det vurderes, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen uden afværgetiltag overskrider de vejledende grænseværdier. **Samsø**	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan delvist reducere støjpåvirkningen under den vejledende grænseværdi ved Nyby

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Støj på Samsø behandles samlet i forbindelse med KSA 2 (afsnit 10.6)	
	Marine forhold	
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes at sedimentspildet *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært ved Sjælland. *Sedimentation* Anlæg af KKØ 2.2 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært ved Sjælland.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Desuden kan linjeføringen justeres mod syd i korridoren ved Sjælland, så arealet af ålegræs reduceres. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment.

Tabel 9-22 KKØ 2.2 hængebro – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 9-19 og Tabel 9-20. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Under forudsætning af, at der ikke etableres en bropille i naturområdet langs kysten, berører linjeføringen to § 3-områder, en mindre mose og et mindre vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.

+Miljøemne	Beskrivelse
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** Linjeføringen skærer igennem en spredningskorridor og en potentiel spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om udpegningerne, da en spredningskorridor går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen skærer igennem en potentiel spredningskorridor, som går på tværs af hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Linjeføringen skærer igennem et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da udpegningen dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning)	**Samsø** Linjeføringen berører fem lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, da et lavbundsareal går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Se kortbilag 10	
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Linjeføringen krydser en relativ trafikeret vej (vejklase 2).
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Rastefugle*. Farvandene omkring Røsnæs (Røsnæs Rev) er af international betydning for rastende vandfugle pga. store antal ederfugle og sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKØ 2.2. Røsnæs har en særlig koncentrationsvirkning for trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKØ 2.2.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat".
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 5 km øst for ilandføringen af ved Sjælland og ca. 5 km sydvest for ilandføringen ved Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

9.9 KKØ 2.3 hængebro

Løsningsmodellen forløber fra Nyby Vest på Røsnæs til knudepunkt Samsø Syd 1 km syd for Samsø. Landtilslutningen ved Røsnæs består af en 1.150 m lang vejdæmning med broendevederlag 250 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-19. Den samlede længde af den marine del er 19,6 km.

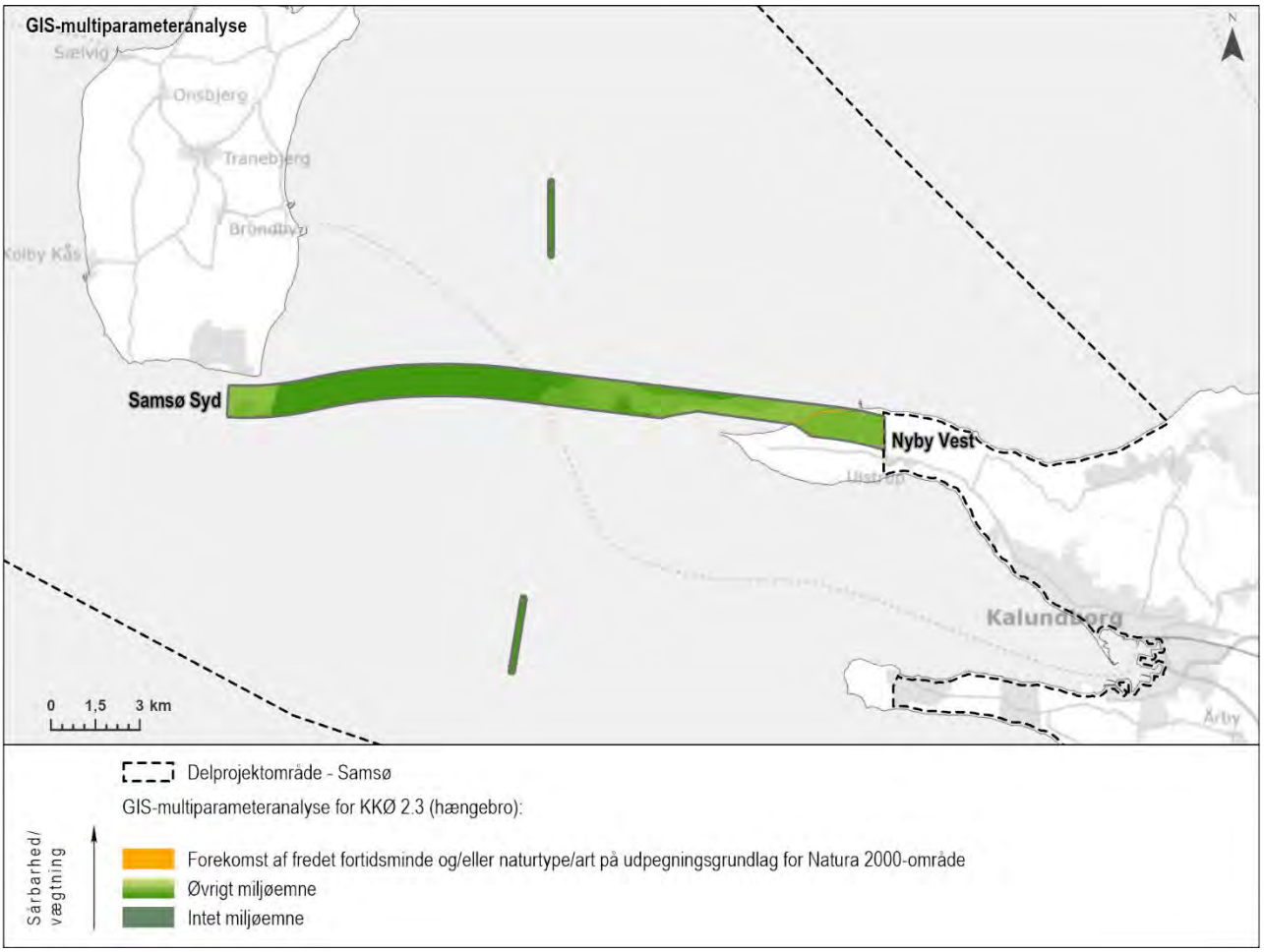
KKØ 2.3 hængebro forløber syd om Samsø og kan kombineres med KKV 3.2 højbro/lavbro.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-23 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 9-23 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 2.3 (hængebro). I rapporten er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter og pyloner	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Kunstig rev (skibsstød)	Længder på anlægget på havet
84 højbropiller (200 m fag). Areal af afgravning af højbropiller: (84 x 2.400 m^2) = 201.600 m^2. 2 pyloner: 2 x 12.000 m^2. 2 ankerblokke: 2 x 40.000 m^2. Tre arbejdsfronter er antaget: 1. Fra Sjælland 128 arbejdsdage 2. Pyloner og ankerblokke 235 arbejdsdage. 3. Fra Samsø 261 arbejdsdage.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Sjælland: 1.200 m. • Kystnært ved Samsø: 0 m. Areal for udgravning: 80.000 m^2. 55 arbejdsdage	Nordligt rev: 240.000 m^2 Sydligt rev: 290.000 m^2	Højbro-øst: 7.200 m Hængebro: 3.090 m Højbro-vest: 9.600 m Total: 19.890 m

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 2.3, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-19.



Figur 9-19 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 2.3 (hængebro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret omkring Røsnæs, hvor korridoren er justeret uden om et særligt betydningsfuldt område. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-26 i afsnit 9.9.3. I Tabel 9-27 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for

+miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.9.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-26 i afsnit 9.9.3.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren at have en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et beskyttet fortidsminde. Fortidsmindet er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030105-9). Linjeføringen berører ikke fortidsmindet og heller ikke beskyttelseslinjen.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Inden for korridoren på Sjælland findes et lille udsnit af et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Røsnæsgården, som er den eneste større gård på Røsnæs [142]. Korridoren berører også en mindre del af et område udpeget med kulturhistorisk bevaringsværdi. Området omfatter landskabet omkring Ulstrup Kirke. Terrænets meget hyppige variation mellem bakke og lavning gives landskabet en forholdsvis lukket karakter, der kun tillader få indsigtskiler til Ulstrup kirke [140]. Linjeføringen berører hverken kulturmiljøet eller området med kulturhistorisk bevaringsværdi.

Landskab generelt

Sjælland

Korridoren omfatter det kystnære landskab på den nordlige side af Røsnæs vest for Nyby og Nyby Havn. Området er karakteriseret ved en smal stenstrand, der afgrænses af en stejl kystklint, mens det bagvedliggende landskab udgøres af et bølget morænelandskab.

Terrænet i den øvrige del af korridoren er kuperet med hyppige højdepunkter, der når op omkring kote 35-40. Terrænet bevirker, at landskabet opleves lukket og i lille skala, men der er alligevel mulighed for udsigter på tværs af landskabet, når man befinder sig på et højdepunkt i terrænet. Landskabet er præget af mange spredte beplantninger, der har en visuelt afskærmende effekt og derfor yderligere forstærker oplevelsen af et lukket landskab. Landskabet anvendes primært til jordbrug, og der er enkelte store landbrugsejendomme og mange spredte mindre ejendomme.

Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugs-landskabet og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Korridoren føres syd om Samsø ud for stenalderhavets kystlinje, der udgør Samsøs sydlige kyst. Kysten fremstår med lave, stenede strande. Fra området er der særlige udsigtsmuligheder fra kysten over havet, som vist på Figur 9-20. Landskabet på den sydlige del af Samsø kendetegnes af gamle herregårdsmiljøer omkring Brattingsborg Gods med tilhørende store marker og skovområder, der strækker sig ned til vandet. Kystlinjen tegnes af markante skovbryn langs lave, stenede strande.



Figur 9-20 Udsigt fra Lushage på den sydøstlige spids af Samsø set i sydlig retning mod havvindmølleparken (Samsø havvindmøllepark).

I dag er der frit udsyn over havet, der udover havvindmøllerne, som vist på Figur 9-20, ikke er præget af tekniske anlæg. Havvindmøllerne er placeret ca. 3,7 km fra kysten.

Landskabet er sårbart over for store markante forandringer. Korridoren berører ikke Samsø, men forløber parallelt med sydkysten i ca. 1 km's afstand. Der vil imidlertid være visuelle påvirkninger af

kystlandskabet og havlandskabet, samt lyspåvirkninger fra broen, som vil være synlige fra kysten. En hængebro vil resultere i en anden form for visuel påvirkning sammenlignet med havvindmøllerne, der dækker et forholdsvis afgrænset areal på havet. En bro vil skabe en visuel barriere, der vil dække en stor del af horisonten set i sydlig retning.

Havvindmøllerne er belyst og udgør derfor i dag en kilde til lyspåvirkning. Ved at anlægge en bro, vil lyspåvirkningen blive forøget med lys fra bilerne, og der vil være en større spredning af lys på havet. Samlet set vurderes etablering af en hængebro at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der kan være væsentlige påvirkninger.

Det vurderes, at den visuelle påvirkning ikke kan afværges.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder
Inden for korridoren på Sjælland findes et enkelt område med kommuneplanrammer. Det er Nyby, der er udlagt til blandet bolig og erhverv, men linjeføringen berører ikke området. Der er ingen lokalplanlagte områder inden for korridoren.

Inden for korridoren på Sjælland findes flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører to ejendomme direkte og grænser tæt op til flere andre ejendomme. Det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom uden, at andre ejendomme bliver berørt i stedet. Da der påvirkes få ejendomme lokalt, vurderes det, at påvirkningen af befolkning som følge af arealinddragelser ikke er væsentlig.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren påvirket af lys i begrænset omfang og de primære lyskilder findes omkring Nyby og de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 2.3 har ilandføring ved Røsnæs med en højbro vest for Nyby. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-21.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet.

Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget derimod i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Følgende byer eller landsbyer kan i et scenarie uden afværgetiltag (vist med fuldt optrukket linje) helt eller delvist at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til den vejledende grænseværdi for vejstøj ved boliger:

- Nyby

Ingen udpegede rekreative områder forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor, kan støjpåvirkningen ved Nyby blive reduceret under den vejledende grænseværdi (se stiplet linje).

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 9-21 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 2.3 (hængebro) på Røsnæs.

Barriereeffekt

Broen føres i land på langs af kysten med planlagte broendevederlag 250 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. På land vil der være en barriereeffekt idet Røsnæs delvist afskæres. På grund af kyst-kyst projektets korte strækning på land, vurderes det, at barriereeffekten ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen på (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed – Samsø

Løsningsmodellen føres syd om Samsø, og der er derfor ingen direkte påvirkninger af Samsø, men der kan forekomme lys- og støjpåvirkninger.

Lys

Der kan være lyspåvirkninger i form af lyskegler fra bilerne, der vil kunne forstærke den visuelle påvirkning, beskrevet under "landskab generelt". Landskabet på sydsiden af Samsø er ikke præget af lys, og har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Der kan dog forekomme støj fra broen, som kan påvirke områderne på land. Støj på Samsø er beskrevet under KKV 3.2.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 9-24 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-24 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der 38 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (23), mose (7), overdrev (5), eng (1), strandeng (1) og vandløb (1). Med undtagelse af et langt, smalt bælte med strandeng og overdrev langs kysten er områderne alle små, og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen inddrager to mindre vandhuller og berører udkanten af en mindre mose. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Fredskov	**Sjælland**

+Miljøemne	Beskrivelse
Se kortbilag 5	Der findes to mindre isolerede områder med fredskovspligt inden for korridoren på Sjælland. Linjeføringen skærer igennem det ene område. Det er muligt at justere linjeføringen uden om området med fredskovspligt, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Sjælland er der udpeget spredningskorridorer og potentielle spredningskorridor i størstedelen af korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridorerne uden, at andre spredningskorridorer berøres. Inden for *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** På Sjælland er der inden for korridoren udpeget seks naturbeskyttelsesområder og 29 potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen skærer igennem seks af udpegningerne (to naturbeskyttelsesområder og fire potentielle naturbeskyttelsesområder). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Sjælland** Hele det terrestriske område er udpeget med drikkevandsinteresser (OD). Der er ingen områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om udpegningen, da den går på tværs af hele korridoren. Det sydøstlige hjørne af korridoren strækker sig få meter ind i et indvindingsopland udenfor OSD. Linjeføringen berører ikke dette område.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Linjeføringen berører områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da udpegningen dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Sjælland. Linjeføringen berører beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Der er én telemast inden for korridoren, der tangerer linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen nord om telemasten, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. Linjeføringen krydser desuden Nybyvej (vejklasse 2).

9.9.2 Marine forhold

For ++miljøemner i relation til marin natur er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-26 i afsnit 9.9.3.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt et område med hovedudbredelse af ålegræs på 10.444 ha inden for vandområdet Sejerø Bugt (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Ved Sjælland inddrages ca. 13 ha ålegræs i forbindelse med udgravning af arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer til et tab på 0,1 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet. Der inddrages ikke areal, der udgør hovedudbredelsen af ålegræs, ved Samsø.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræsbestand i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområdet, Sejerø Bugt, er forholdsvis beskyttet, men kan være strømpåvirket af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Der er ikke foretaget en egen modellering af spredning af sediment for KKØ 2.3, men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være den sammenlignelig med KKØ 2.1, idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.1 er delvist sammenlignelig med KKØ 2.3 (se afsnit 5.3.2). Modellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Sedimentspredningen sker primært inden for korridoren kystnært ved Sjælland samt i et område sydvest for ilandføringen ved Sjælland på den nordlige spids af Røsnæs (se kortbilag 18 og kortbilag 11). Der forventes intet spild i områder med hovedudbredelse af ålegræs omkring Samsø, idet der ikke skal udgraves til arbejdskanaler. Modelleringen indikerer, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1). Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært ved Sjælland som følge af spild fra udgravning af 1.200 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

<u>Vandområdeniveau</u>
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

<u>Økosystemniveau lokalt</u>
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor marts-oktober. Hvis ovenstående afværgetiltag implementeres, vurderes det at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit i 6.2.1) områder med hovedudbredelse af ålegræs udelukkende at forekomme inden for korridoren kystnært ved Sjælland (se kortbilag 18 og kortbilag 11). Der forventes ingen aflejringer af sediment over tålegrænsen i områder med hovedudbredelse af ålegræs omkring Samsø, idet der ikke udgraves til arbejdskanaler. Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes kystnært ved Sjælland som følge af spild fra udgravning af 1.200 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen gennemløber flere potentielle stenrev. Områderne er endnu ikke undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de potentielle stenrev. Det er vurderet at den viden der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 18). Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.3 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at der er områder med stenrev og potentielle stenrev, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed mellem 1 - 7 dage, men der er også kystnær overskridelse af mere end 21 dage. Der er ligeledes kystnære områder med overskridelser af 10 mg/l mellem 1 - 7 dage. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage større reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Der vil ikke være påvirkninger af eksisterende rev for denne løsningsmodel. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er potentielle stenrev, hvor der vil være sedimentation. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.3 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved to potentielle stenrev. Det er vurderet at den viden, der findes om det potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning. Dog indikerer modelleringen, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved to potentielle stenrev. Sedimentationen vil være mellem 4 og 8 cm. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 2.3 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 2.3 er der ca. 4,44 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 4,44 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,28 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 2.3.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 2.3 placeres. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.3 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Overskridelser af 5 mg/l ses primært i de kystnære områder. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 7 dage, men i mindre områder vil der være overskridelser af både 5 og 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område, men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKØ 2.3 placeres som gydeområde. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.3 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). I mindre kystnære områder, er der niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå. Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKØ 2.3. Det er vurderet, at den viden der findes, om hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 1.300 m fra støjkilden og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 8-1). Ifølge SCANS[23] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 8-1. Løsningsmodellen er beliggende mere end 19 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3.

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter og pyloner (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 2.1 (hængebro) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 1.300 m afstand (se Tabel 9-23) omkring de enkelte anlægsaktiviteter. Derudover er det forventet, at der skal etableres kunstige rev, der kan give anledning til ca. samme støjmæssige udbredelse. Detaljer omkring kunstige rev fastlægges i en senere fase af projektet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 5-6 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedfast og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på alle tre arbejdsfronter, afgravning samt etablering kunstige rev vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

[23] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr. Da nærmeste sælkoloni Bosserne er beliggende i Natura 2000-område N55, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen (afsnit 6.2.1), vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen, vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [87,111]. Som nævnt i afsnittet om Havpattedyr (ovenfor), er det vurderet at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Umiddelbart vest for Sjælland vurderes denne løsningsmodel at tillade passage af alt rekreativ trafik, da løsningsmodellen her består af en højbro med stor frihøjde. Ud over et hovedgennemsejlingsfag i forbindelse med Rute T har denne løsningsmodel desuden et mindre gennemsejlingsfag på 170 m x 18 m tættere på Samsø. Dette tillader umiddelbart alle motorbåde og omtrent ca. 80 % af sejlbådene at passere broen relativt tæt ved Samsøs kyst. Linjeføringen syd om Samsø gør dog, at den påvirker den helt kystnære trafik umiddelbart syd for Samsø. Mindre sejlbåde vil kunne passere endnu mere

kystnært, hvorimod større sejlbåde vil skulle passere broen længere ude mod Rute T; dog uden at anvende hoved-gennemsejlingsfaget, som forventes at være forbeholdt erhvervstrafik [139].

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads i driftsfasen, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-25 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-25 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Ingen særlige yngleforekomst. *Rastefugle*. Farvandene omkring Røsnæs (Røsnæs Rev) er af international betydning for rastende vandfugle, da både ederfugl og sortand forekommer med over 1 % af den biogeografiske bestand [124]. Fløjlsand når ikke 1 %, men kan også forekomme med flere tusind individer [124]. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen på det åbne vand, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alkefugle (alk, lomvie, tejst, søkonge) og havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKØ 2.3. Røsnæs har en særlig koncentrationsvirkning for trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKØ 2.3.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandene Vandområde 28, Sejerø Bugt, og 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, (Figur 9-1) er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som hhv. ”god” og ”moderat” på baggrund af klorofylniveauet. I Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever vandkvaliteten dermed ikke op til målsætning om ”god økologisk kvalitet”. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske tilstand for kystvandene Vandområde 28, Sejerø Bugt, og Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”god”, og kystvandet lever dermed op til målsætning om ”god kemisk kvalitet”. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke vurderet, men målsætningen i 12-sømileområderne er ”god”.
Havbund	

+Miljøemne	Beskrivelse
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dyndet sand af 0,32 km^2, sand af 11,10 km^2 og moræne/diamict af 8,18 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler flere steder langs strækningen mellem Sjælland og Samsø. Anlægsarbejder må ikke udføres, inden for søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen), medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 7 km øst for linjeføringen ved ilandføringen på Sjælland og ca. 3 km vest for linjeføringen ved Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 2.3 er placeret, begrænsede. De landinger, der foretages i 40G0, er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ 2.3 er overordnet lille på erhvervsfiskeriet, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde hvilket kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Intensiteten af skibstrafikken i området besværliggør generelt anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset hvor KKØ 2.3 placeres [137].
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved Sjælland og syd for Samsø vurderes der risiko for, at der kan forekomme stenalderbopladser [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige, hvis projektet skal realiseres.

9.9.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-26 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Befolkning og menneskers sundhed (støj)

Foruden ovenstående er der +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-27). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 9-26 KKØ 2.3 (hængebro) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Sjælland** Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Ilandføring af sænketunnelen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set *kan være* væsentlige påvirkninger. **Samsø** Landskabet er sårbart over for store markante forandringer. Korridoren berører ikke Samsø, men der vil være visuelle påvirkninger og lyspåvirkning fra broen, som vil være synlige fra kysten. Etablering af en hængebro vurderes at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag på land kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase. Det vurderes, at den visuelle påvirkning fra hængebroen på havet ikke kan afværges.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Sjælland** Det vurderes, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen uden afværgetiltag overskrider de vejledende grænseværdier.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen under den vejledende grænseværdi ved Nyby.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Samsø Støj på Samsø behandles samlet i forbindelse med KKV 3.2 (afsnit 11.11.1).	
	Marine forhold	
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes at sedimentspildet k*an medføre en væsentlig påvirkningen af ålegræs på økosystemniveau* med den største påvirkning kystnært ved Sjælland. *Sedimentation* Anlæg af KKØ 2.3 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkningen af ålegræs på økosystemniveau* med den største påvirkning kystnært ved Sjælland.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment.

Tabel 9-27 KKØ 2-3 (hængebro) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 9-24 og Tabel 9-25. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen inddrager to mindre § 3-beskyttet vandhuller og berører udkanten af en mindre § 3-beskyttet mose. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen udenom § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.

+Miljøemne	Beskrivelse
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen skærer igennem et mindre område med fredskovspligt. Det er muligt at justere linjeføringen uden om området med fredskovspligt, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Sjælland er der udpeget spredningskorridorer og potentielle spredningskorridor i størstedelen af korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridorerne uden, at andre spredningskorridorer berøres. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Linjeføringen skærer igennem to naturbeskyttelsesområder og fire potentielle naturbeskyttelsesområder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle udpegningerne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da udpegningen dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Der er én telemast inden for korridoren, der tangerer linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen nord om telemasten, hvorved en påvirkning vil sandsynligvis kunne undgås. Der er ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. Linjeføringen krydser desuden Nybyvej (vejklasse 2).
Marine forhold	
Natur	

+Miljøemne	Beskrivelse
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Rastefugle*. Farvandene omkring Røsnæs (Røsnæs Rev) er af international betydning for rastende vandfugle pga. store antal ederfugle og sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKØ 2.3. Røsnæs har en særlig koncentrationsvirkning for trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKØ 2.3.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat".
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 7 km øst for linjeføringen ved ilandføringen på Sjælland og ca. 3 km vest for linjeføringen ved Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren [12].

9.10 KKØ 2.4 hængebro

Løsningsmodellen forløber fra Nyby Øst på Røsnæs til Samsø Syd 1 km syd for Samsø og udformes som en hængebro. Landtilslutningen ved Røsnæs består af en 1,2 km lang vejdæmning med broendevederlag 100 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-22. Den samlede længde af den marine del er 21,4 km.

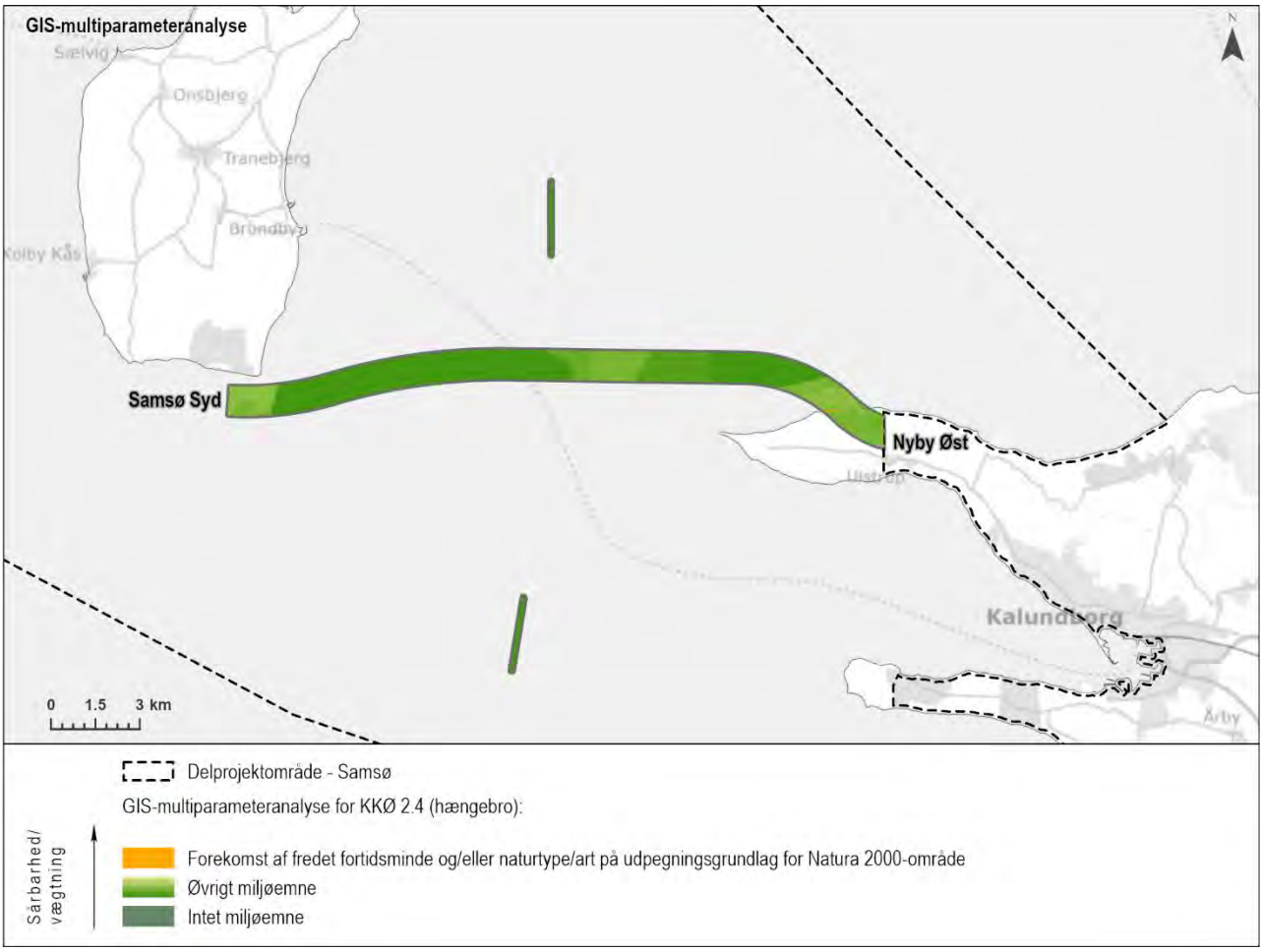
KKØ 2.4 hængebro forløber syd om Samsø og kan kombineres med KKV 3.2 højbro/lavbro.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-28 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 9-28 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 2.4 (hængebro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter og pyloner	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Kunstig rev (skibsstød)	Længder på anlægget på havet
92 højbropiller (200 m fag). Areal af afgravning af højbropiller: (92 x 2.400 m^2) = 220.800 m^2. 2 pyloner: 2 x 12.000 m^2. 2 ankerblokke: 2 x 40.000 m^2. Tre arbejdsfronter er antaget: 1. Fra Sjælland 163 arbejdsdage 2. Pyloner og ankerblokke 299 arbejdsdage. 3. Fra Samsø 266 arbejdsdage.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Sjælland: 400 m. • Kystnært ved Samsø: 0 m. Areal for udgravning: 40.000 m^2. 35 arbejdsdage	Nordligt rev: 240.000 m^2 Sydligt rev: 290.000 m^2	Højbro-øst: 7.200 m Hængebro: 3.090 m Højbro-vest: 11.200 m. Total: 21.490 m

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 2.4, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-22.



Figur 9-22 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 2.4 (hængebro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-31 i afsnit 9.10.3. I

Tabel 9-32 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.10.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-31 i afsnit 9.10.3.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren at have en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et beskyttet fortidsminde. Fortidsmindet er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.:030105-9). Linjeføringen berører ikke fortidsmindet og heller ikke beskyttelseslinjen.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Korridoren berører en mindre del af et område udpeget med kulturhistorisk bevaringsværdi. Området omfatter landskabet omkring Ulstrup Kirke. Terrænets meget hyppige variation mellem bakke og lavning giver landskabet en forholdsvis lukket karakter, der kun tillader få indsigtskiler til Ulstrup kirke [140]. Linjeføringen berører ikke området.

Landskab generelt

Sjælland

Korridoren omfatter det kystnære landskab på den nordlige side af Røsnæs omkring Nyby og Nyby Havn. Området er karakteriseret ved en åben stenstrand, der mod vest afgrænses af en stejl kystklint og mod øst afgrænses af en fladere og mere jævn skråning mod det bagvedliggende landskab.

Terrænet i den øvrige del af korridoren er kuperet med hyppige højdepunkter, der når op omkring kote 25-30. Terrænet bevirker, at landskabet opleves lukket og i lille skala, men der er alligevel mulighed for udsigter på tværs af landskabet, når man befinder sig på et højdepunkt i terrænet. Landskabet er præget af mange spredte beplantninger, der har en visuelt afskærmende effekt og derfor yderligere forstærker oplevelsen af et lukket landskab. Udover den lille havn ved Nyby anvendes landskabet primært til jordbrug, og der er enkelte store landbrugsejendomme og mange spredte mindre ejendomme.

Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet, og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Korridoren føres syd om Samsø ud for stenalderhavets kystlinje, der udgør Samsøs sydlige kyst. Kysten fremstår med lave, stenede strande. Fra området er der særlige udsigtsmuligheder fra kysten over havet. Landskabet på den sydlige del af Samsø kendetegnes af gamle herregårdsmiljøer omkring Brattingsborg Gods med tilhørende store marker og skovområder, der strækker sig ned til vandet. Kystlinjen tegnes af markante skovbryn langs lave, stenede strande.

I dag er der frit udsyn over havet, der udover havvindmøllerne syd for Samsø, ikke er præget af tekniske anlæg. Havvindmøllerne er placeret ca. 3,7 km fra kysten.

Landskabet er sårbart over for store markante forandringer. Korridoren berører ikke Samsø, men forløber parallelt med sydkysten i ca. 1 km's afstand. Der vil imidlertid være visuelle påvirkninger og lyspåvirkning fra broen, som vil være synlig fra kysten. Etablering af en hængebro vurderes at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Sjælland findes et enkelt område omfattet af kommuneplanrammer. Det er Nyby, der er udlagt til blandet bolig og erhverv, men linjeføringen berører ikke området. Der er ingen lokalplanlagte områder inden for korridoren.

Inden for korridoren på Sjælland findes flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet, og linjeføringen berører flere af dem. Det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom uden, at andre ejendomme bliver berørt i stedet. Fordi der er påvirkes relativt få ejendomme, vurderes påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser ikke at være væsentlig.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren kun påvirket af kunstigt lys i begrænset omfang og de primære lyskilder findes omkring Nyby og de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 2.4 har ilandføring ved Røsnæs med en højbro umiddelbart vest for Nyby. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-23.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag, afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Følgende byer eller landsbyer kan i et scenarie uden afværgetiltag (vist med fuldt optrukket linje) helt eller delvist at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til den vejledende grænseværdi for vejstøj ved boliger:

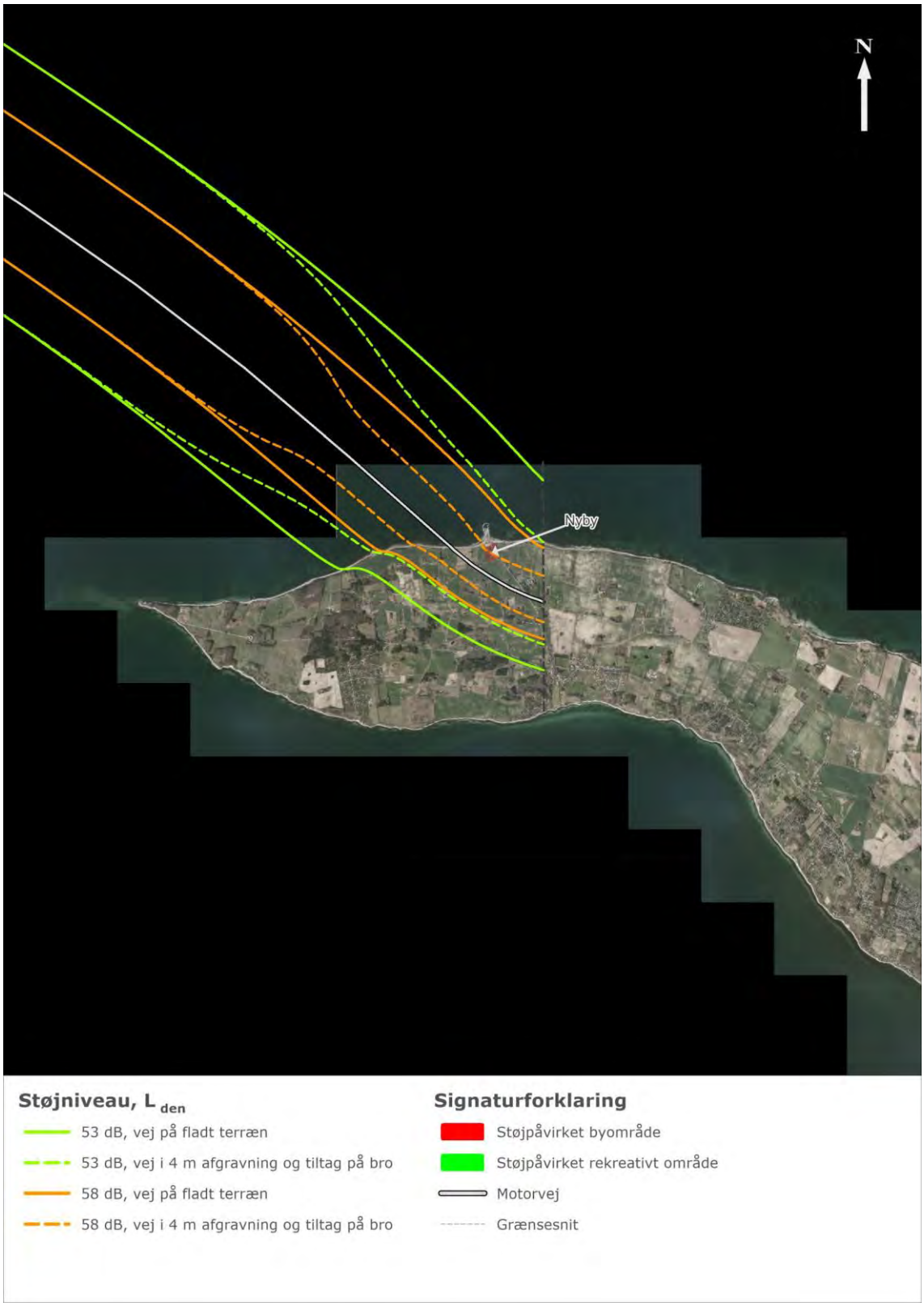
- Nyby

Ingen udpegede rekreative områder forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor, kan støjpåvirkningen ved Nyby blive reduceret (se stiplet linje), men en del af byen vil fortsat være påvirket over de vejledende grænseværdier.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på

land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer en hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, det er nødvendigt at implementere.



Figur 9-23 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 2.4 (hængebro) på Røsnæs.

Barriereeffekt

Broen føres i land på tværs af kysten med planlagte broendevederlag 100 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. På land vil der være en barriereeffekt imellem Nyby og spidsen af Røsnæs. Ses der isoleret på den korte strækning af kyst-kyst projektet på Røsnæs, vurderes det, at barriereeffekten ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Løsningsmodellen føres syd om Samsø, og der er derfor ingen direkte påvirkninger af Samsø, men der kan forekomme lys- og støjpåvirkninger.

Lys

Der kan være lyspåvirkninger i form af lyskegler fra bilerne, der vil kunne forstærke den visuelle påvirkning, beskrevet under "landskab generelt". Landskabet på sydsiden af Samsø er ikke præget af kunstigt lys, og har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Der kan dog forekomme støj fra broen, som kan påvirke områderne på land. Støj på Samsø er beskrevet under KKV 3.2.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 9-29 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-29 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der 21 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (13), mose (2), overdrev (2), strandeng (3) og vandløb (1). Med undtagelse af et smalt bælte med strandeng og overdrev langs kystens, er alle områderne små, og ligger isoleret i landskabet. Under forudsætning af, at der ikke etableres en bropille i naturområdet langs kysten, berører linjeføringen kun en mindre mose og et mindre vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.

+Miljøemne	Beskrivelse
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland er der udpeget tre spredningskorridorer og to potentielle spredningskorridorer, som alle er udpeget omkring beskyttede naturtyper og langs kysten. En af spredningskorridorerne løber på tværs af korridoren langs kysten, og linjeføringen skærer igennem denne. Dertil skærer linjeføringen igennem en potentiel spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren langs kysten, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** På Sjælland er der inden for korridoren udpeget to naturbeskyttelsesområder og 20 potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen skærer igennem et af de potentielle naturbeskyttelsesområder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Sjælland** Hele det terrestriske område på Sjælland er med drikkevandsinteresser. Der er ingen OSD-områder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om områder med drikkevandsinteresser, da udpegningen går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Linjeføringen berører områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de går på tværs af korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da udpegningen dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Sjælland. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger	**Sjælland** Linjeføringen krydser Nybyvej (vejklasse 2).

+Miljøemne	Beskrivelse
Se kortbilag 7	

9.10.2 Marine forhold

For ++miljøemner i relation til marin natur er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-31 i afsnit 9.10.3.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt et område med hovedudbredelse af ålegræs på 10.444 ha inden for vandområdet Sejerø Bugt (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Ved Sjælland inddrages ca. 4 ha ålegræs i forbindelse med udgravning af arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer til et tab på 0,04 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet. Der inddrages ikke areal, der udgør hovedudbredelsen af ålegræs, ved Samsø.

Vandområdeniveau

Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræsbestand i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Sejerø Bugt er forholdsvis beskyttet (se afsnit 9.2.1) men kan være strømpåvirket af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Linjeføringen kan desuden justeres mod syd i korridoren ved Sjælland, så mindre areal af ålegræs inddrages. Hvis de foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden

udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Det forudsættes, at sedimentspredningen for KKØ 2.4 vil være den samme som for KKØ 2.1 (hængebro), idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.1 er sammenlignelig med KKØ 2.4 (se afsnit 5.3.2). Modellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Sedimentspredningen sker primært inden for korridoren kystnært ved Sjælland samt i et område sydvest for ilandføringen ved Sjælland på den nordlige spids af Røsnæs (se kortbilag 18 og kortbilag 11). Der forventes intet spild i områder med hovedudbredelse af ålegræs omkring Samsø, idet der ikke skal udgraves til arbejdskanaler. Modelleringen indikerer, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1). Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært ved Sjælland som følge af spild fra udgravning af 400 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau

Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor marts-oktober. Hvis ovenstående afværgetiltag implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs primært at forekomme inden for korridoren kystnært ved Sjælland (se kortbilag 18 og kortbilag 11). Der forventes ingen aflejringer af sediment i områder med hovedudbredelse af ålegræs omkring Samsø, idet der ikke udgraves til arbejdskanaler. Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes kystnært ved Sjælland som følge af spild fra udgravning af 400 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen gennemløber flere potentielle stenrev. Områderne er endnu ikke undersøgt. Der er ikke kendte rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de potentielle stenrev. Det er vurderet, at den viden, der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 18). Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.4 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at der er områder med potentielle stenrev, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed mellem 1 - 7 dage, men der er også kystnær overskridelse af mere end 21 dage. Der er ligeledes kystnære områder med overskridelser af 10 mg/l mellem 1 - 7 dage. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage større reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Det er vurderet, at den viden, der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentligheden af påvirkningen.

Sedimentation

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er potentielle stenrev, hvor der vil være sedimentation. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.4 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Det er vurderet, at den viden der findes om det potentielle stenrev ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning. Dog indikerer modelleringen, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved to potentielle stenrev. Sedimentationen vil være mellem 4 og 8 cm. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 2.4 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 2.4 er der ca. 3,18 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 3,18 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,26 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 2.4.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 2.3 placeres. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.4 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Overskridelser af 5 mg/l ses primært i de kystnære områder. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 7 dage, men i mindre områder vil der være overskridelser af både 5 og 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område, men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKØ 2.4 placeres som gydeområde. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.4 (hængebro) er sammenlignelig med KKØ 2.1 (hængebro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). I mindre kystnære områder, er der niveauer af sedimentationslag, der overstiger 1 cm, hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKØ 2.4. Det er vurderet, at den viden der findes, om hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 1.300 m fra støjkilden og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 8-1). Ifølge SCANS[24] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 8-1. Løsningsmodellen er beliggende mere end 19 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3.

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter og pyloner (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 2.1 (hængebro) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning inden for 1.300 m fra (se Tabel 9-28) de enkelte anlægsaktiviteter. Derudover er det forventet, at der skal etableres kunstige rev, der kan give anledning til ca. samme støjmæssige udbredelse. Detaljer omkring kunstige rev fastlægges i en senere fase af projektet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre nærtliggende områder. Da der, ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 5-6 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedbunden og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1). På trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre, at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på alle tre arbejdsfronter, afgravning samt etablering kunstige rev vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

[24] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr. Da nærmeste sælkoloni Bosserne er beliggende i Natura 2000-område N55, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen (afsnit 6.2.1), vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen, vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [87,111]. Som nævnt i afsnittet om Havpattedyr (ovenfor), er det vurderet at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Umiddelbart vest for Sjælland vurderes denne løsningsmodel at tillade passage af alt rekreativ trafik, da løsningsmodellen her består af en højbro med stor frihøjde. Ud over et hovedgennemsejlingsfag i forbindelse med Rute T har denne løsningsmodel desuden et mindre gennemsejlingsfag på 170 m x 18 m tættere på Samsø. Dette tillader umiddelbart alle motorbåde og omtrent ca. 80 % af sejlbådene at passere broen relativt tæt ved Samsøs kyst. Linjeføringen syd om Samsø gør dog, at den påvirker den helt kystnære trafik umiddelbart syd for Samsø. Mindre både vil sandsynligvis kunne passere broen mere kystnært, hvorimod større både vil skulle søge mod gennemsejlingsfagene for rekreativ trafik. Alle

lystsejlere vurderes dog at kunne passere broerne – om end lidt længere ude uden, at dette kræver brug af T-ruten.

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel ikke at ville medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-30 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-30 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Ingen særlige yngleforekomst. Rastefugle. Farvandene omkring Røsnæs (Røsnæs Rev) er af international betydning for rastende vandfugle, da både ederfugl og sortand forekommer med over 1 % af den biogeografiske bestand [124]. Fløjlsand når ikke op på 1 %, men kan også forekomme med flere tusind individer [124]. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen på det åbne vand, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alkefugle (alk, lomvie, tejst, søkonge) og havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKØ 2.4. Røsnæs har en særlig koncentrationsvirkning for trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKØ 2.4.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandene Vandområde 28, Sejerø Bugt, og 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, (Figur 9-1) er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som hhv. ”god” og ”moderat” på baggrund af klorofylniveauet. I Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever vandkvaliteten dermed ikke op til målsætning om ”god økologisk kvalitet”. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske tilstand for kystvandene Vandområde 28, Sejerø Bugt, og Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”god”, og kystvandet lever dermed op til målsætning om ”god kemisk kvalitet”. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke vurderet, men målsætningen i 12-sømileområderne er ”god”.

+Miljøemne	Beskrivelse
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dyndet sand af 0,43 km^2, sand af 15,09 km^2 og moræne/diamict af 5,82 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler flere steder langs strækningen mellem Sjælland og Samsø. Anlægsarbejder må ikke udføres inden for søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen), medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 6 km øst for linjeføringen ved ilandføringen på Sjælland og ca. 3 km nordvest for linjeføringen ved Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 2.4 er placeret, begrænsede. De landinger, der foretages i 40G0, er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder, hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ 2.4 er overordnet lille på erhvervsfiskeriet, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde hvilket socioøkonomisk, kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Intensiteten af skibstrafikken besværliggør anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset, hvor KKØ 2.4 placeres [137].
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved Sjælland og syd for Samsø vurderes der at være risiko for, at der kan forekomme stenalderbopladser [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige, hvis projektet skal realiseres.

9.10.3 Sammenfatning

De sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger af de ++miljøemner, er opsummeret i Tabel 9-31 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Befolkning og menneskers sundhed (støj)

Foruden ovenstående er der +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-31). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 9-31 KKØ 2.4 (hængebro) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Sjælland** Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set *kan være* væsentlige påvirkninger. **Samsø** Landskabet er sårbart over for store markante forandringer. Korridoren berører ikke Samsø, men der vil være visuelle påvirkninger og lyspåvirkning fra broen, som vil være synlig fra kysten. Etablering af en hængebro vurderes at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Sjælland** På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen uden afværgetiltag overskrider de vejledende grænseværdier. **Samsø** Støj på Samsø behandles samlet i forbindelse med KKV 3.2 (afsnit 11.11.1).	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan delvist reducere støjpåvirkningen ved Nyby til et niveau under grænseværdierne.
Marine forhold		
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et permanent arealtab. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes at sedimentspildet *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært ved Sjælland. *Sedimentation* Anlæg af KKØ 2.4 forventes at medføre aflejringer over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes at aflejringerne kan *medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært ved Sjælland.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Linjeføringen kan desuden justeres mod syd i korridoren ved Sjælland, så arealinddragelsen reduceres. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment.

Tabel 9-32 KKØ 2.4 (hængebro) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 9-29 og Tabel 9-30. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres konflikt inden for korridoren for at undgå en. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Under forudsætning af, at der ikke etableres en bropille i naturområdet langs kysten, berører linjeføringen kun en mindre § 3-beskyttet mose og et mindre § 3-beskyttet vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** Linjeføringen skærer igennem en spredningskorridor og en potentiel spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om udpegningen langs kysten, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Linjeføringen skærer igennem et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de går på tværs af korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da udpegningen dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Linjeføringen krydser Nybyvej (vejklase 2).

+Miljøemne	Beskrivelse
	Marine forhold
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Rastefugle*. Farvandene omkring Røsnæs (Røsnæs Rev) er af international betydning for rastende vandfugle pga. stort antal ederfugle og sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKØ 2.4. Røsnæs har en særlig koncentrationsvirkning for trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKØ 2.4.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat".
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 6 km øst for linjeføringen ved ilandføringen på Sjælland og ca. 3 km nordvest for linjeføringen ved Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

9.11 KKØ 2.5 boret tunnel/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Røsnæs Syd via en kunstig ø til Hjalmarsgård og udformes som en boret tunnel på strækningen fra Røsnæs til den kunstige ø og derefter som en lavbro. Landtilslutningen ved Røsnæs består af et 1,4 km lang trug, der fører ned til tunnelportalen, der ligger ca. 1,9 km fra kysten. Herfra bores tunnelen, og kysten skæres dermed underjordisk. Ved Hjalmarsgård består landtilslutningen af en 1,2 km lang vejdæmning, der ender med broendevederlag 90 m fra kysten. Den samlede længde fra kyst til kyst er 21,3 km. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-24.

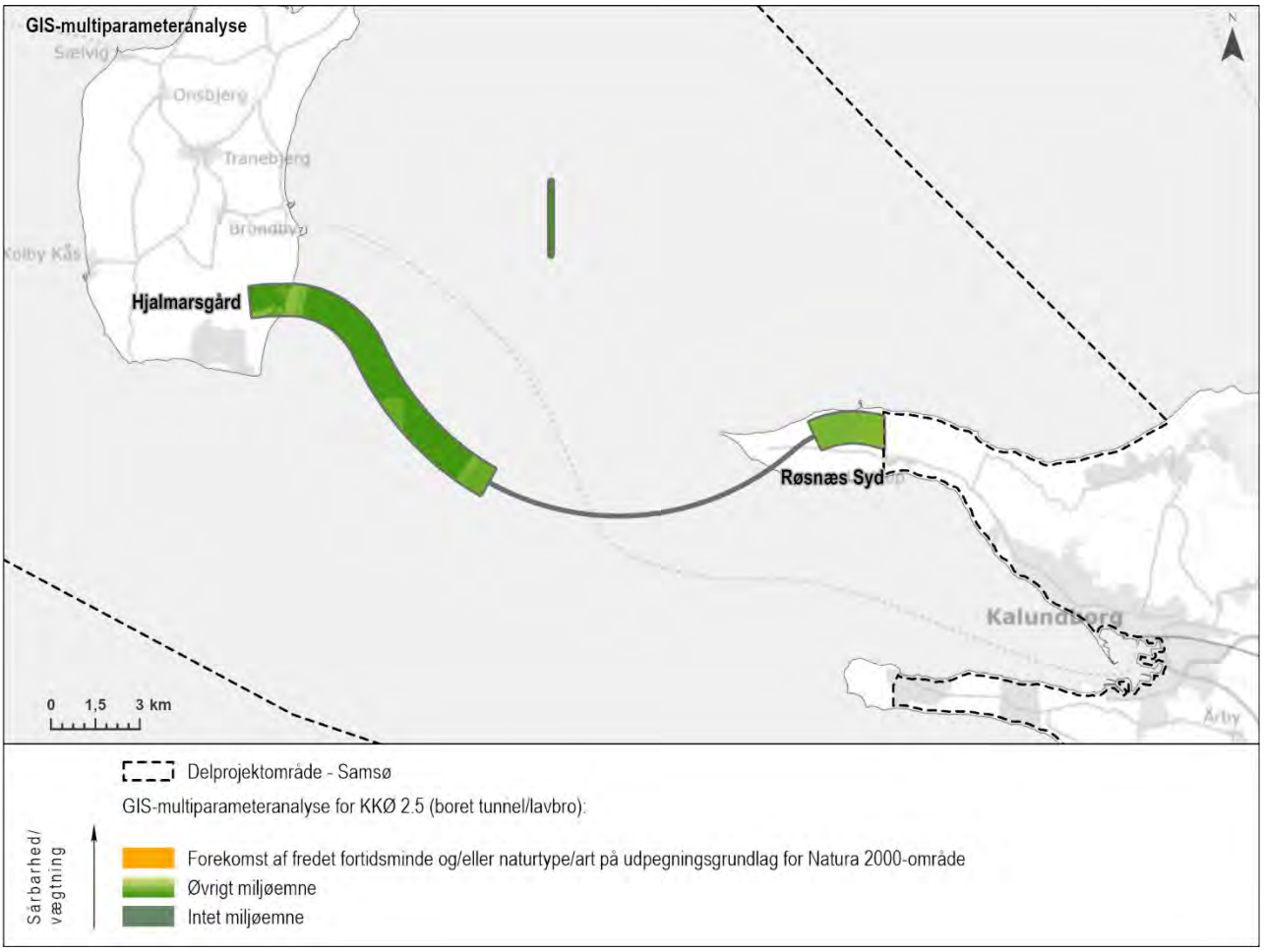
KKØ 2.1 boret tunnel/lavbro kan kombineres med fem løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 2, KSA 3, KSA 6, KSA 7 og KSA 8.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-33 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 9-33 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Kunstig ø	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Kunstig rev (skibsstød)	Længder på anlægget på havet
70 lavbropiller (100 m fag). Areal af afgravning: (70 x 2.080 m^2) = 145.600 m^2. To arbejdsfronter er antaget: 1. Fra kunstig ø 140 arbejdsdage. 2. Fra Samsø 143 arbejdsdage.	Areal på havbunden: 600.000 m^2. Det antages, at det vil tage ca. 3 år at anlægge en kunstig ø.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Sjælland: 0 m. • Kystnært ved Samsø: 500 m. Areal for udgravning: 50.000 m^2. 33 arbejdsdage	Nordligt rev: 240.000 m^2.	Boret tunnel: 12.800 m Kunstig ø: 1.500 m* Lavbro-vest: 7.000 m Total: 21.300 m **målt mellem overgang fra boret tunnel til cut & cover tunnel og til enden ved landfæste af bro.* *Hele øen er 2.300 m*

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 2.5, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-24.



Figur 9-24 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-36 i afsnit 9.11.3. I Tabel 9-37 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for

+miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.11.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-36 i afsnit 9.11.3.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren at have en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et beskyttet fortidsminde. Fortidsmindet er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030105-9). Linjeføringen berører ikke fortidsmindet og heller ikke beskyttelseslinjen.

Samsø

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [12].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der to beskyttede fortidsminder. Det ene fortidsminde er en rundhøj fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030505-42), og det er kun beskyttelseslinjen der ligger inden for korridoren. Det andet fortidsminde er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030505-43) og fortidsmindet ligger inden for korridoren. Linjeføringen berører ikke fortidsminderne og heller ikke beskyttelseslinjerne.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Korridoren berører en mindre del af et område udpeget med kulturhistorisk bevaringsværdi. Området omfatter landskabet omkring Ulstrup Kirke. Terrænets meget hyppige variation mellem bakke og lavning gives landskabet en forholdsvis lukket karakter, der kun tillader få indsigtskiler til Ulstrup kirke [21]. Linjeføringen berører ikke området.

Samsø

Inden for korridoren på Samsø findes et lille udsnit af et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører ikke kulturmiljøet.

Landskab generelt

Sjælland

Korridoren omfatter det kystnære landskab på den nordlige side af Røsnæs, hvor den føres i land vest for Nyby Havn.

Landskabet inden for korridoren udgøres af et morænelandskab. Terrænet er kuperet med hyppige højdepunkter, der når op omkring kote 35-40. Selve linjeføringen er placeret i et forløb, hvor de mest markante højdepunkter ikke berøres, og linjeføringen er placeret omkring kote 20-30. Terrænet bevirker, at landskabet opleves lukket og i lille skala, men der er alligevel mulighed for udsigter på tværs af landskabet, når man befinder sig på et højdepunkt i terrænet. Landskabet er præget af mange spredte beplantninger, der har en visuelt afskærmende effekt, som derfor yderligere forstærker oplevelsen af et lukket landskab. Landskabet anvendes primært til jordbrug, og der er enkelte store landbrugsejendomme og mange spredte mindre ejendomme.

Morænelandskabet på Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen.

Da løsningsmodellen består af en boret tunnel, berøres strandene og kysterne ikke direkte af anlægget, men det bagvedliggende morænelandskab, der anses for at være mere robust, påvirkes. Påvirkningsgraden afhænger af udformningen af det færdige anlæg, herunder terrænarbejdet omkring tunnelportalen, udformningen af anlægget over terræn mv., og det vurderes, at der kan være væsentlige påvirkninger, men også at påvirkningen forventes at være mindre sammenlignet med løsningsmodeller, der påvirker kysterne direkte.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af tunnelportalen og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Linjeføringen føres i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Kystlandskabet udgøres af en stenet sandstrand, der mod land afgrænses af en flad skråning, hvorfra terrænet langsomt stiger mod det bagvedliggende landskab. Terrænet er fladt til bølget omkring kote 2,5-10.

Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods, der er karakteriseret ved et herregårdslandskab med store regulære markparceller opdelt af levende hegn, der giver landskabet en stor skala og åben karakter. I den nordlige del af korridoren findes også et teknisk anlæg i form af Harpesdal Affaldscenter, der er omkranset af jordvolde.

Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, og det vurderes, at en ilandføring af en lavbro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Generelt vurderes landskaberne i lille skala at være mere sårbare overfor store anlæg, mens landskaber

i stor skala bedre kan rumme store anlæg. I dette tilfælde rummer storskala-landskaberne imidlertid en kulturhistorisk fortælleværdi, hvorved disse også vurderes at have en høj sårbarhed.

Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger af landskabet.

De landskabelige og visuelle påvirkninger vil afhænge af den efterfølgende detailplanlægning. Hvor der vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet eller justering af linjeføringen, der kan være medvirkende til at reducere påvirkningen. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Sjælland findes et enkelt område med kommuneplanrammer. Det er Nyby, der er udlagt til blandet bolig og erhverv, men linjeføringen berører ikke området. Der er ingen lokalplanlagte områder inden for korridoren.

Inden for korridoren på Sjælland findes flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører to ejendomme direkte og grænser tæt op til flere andre ejendomme. Det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom uden, at andre ejendomme bliver berørt i stedet. Fordi der er påvirkes få ejendomme, vurderes påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser ikke at være væsentlig.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren kun påvirket af kunstigt lys i begrænset omfang og de primære lyskilder findes omkring Nyby og de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkningen vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 2.5 har ilandføring ved Røsnæs med en boret tunnel med tunnelmunding på den sydvestlige del af Røsnæs. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-25.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag, afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Følgende byer eller landsbyer kan i et scenarie uden afværgetiltag (vist med fuldt optrukket linje) helt eller delvist at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til den vejledende grænseværdi for vejstøj ved boliger:

- Nyby

Ingen udpegede rekreative områder forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor, kan støjpåvirkningen ved Nyby blive reduceret under den vejledende grænseværdi (se stiplet linje).

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 9-25 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro) på Røsnæs.

Barriereeffekt

Anlægget føres i land via en boret tunnel, hvilket betyder, at kysterne og det helt kystnære landskab ikke påvirkes direkte af projektet. Der vil derfor fortsat være mulighed for at færdes langs stranden som i dag. Ved at sikre passagemulighed langs stranden og i det kystnære landskab, vurderes det, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til rekreativt område (Harpeshøj Skydebane) og tekniske anlæg (affaldscenter og vindmølleområde). Skydebanen og affaldscenteret er også omfattet af lokalplaner. Linjeføringen berører ikke områderne.

Der er en enkelt beboelsesejendom inden for korridoren, som ikke berøres af linjeføringen og derfor er der ikke væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger af Samsø er beskrevet under løsning KSA 2.

Barriereeffekt

Lavbroen føres i land på tværs af kysten med planlagte broendevederlag 90 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 2.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 9-34 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-34 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der 33 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (21), mose (7), overdrev (3), eng (1) og vandløb (1). Områderne er alle små og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen inddrager to vandhuller og berører udkanten af en mindre mose. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne, uden at andre § 3-områder påvirkes. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der et § 3-beskyttet vandhul, som ikke berøres af linjeføringen.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Der findes to mindre, isolerede områder med fredskovspligt inden for korridoren på Sjælland. Linjeføringen berører ikke områderne.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Sjælland er der udpeget spredningskorridorer og potentielle spredningskorridor i størstedelen af korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridorerne uden, at andre spredningskorridorer berøres. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget tre potentielle spredningskorridorer. To af dem er udpeget langs kysten og den tredje løber på tværs af korridoren længere inde i landet. Linjeføringen berører den ene udpegning langs kysten og skærer igennem den potentielle spredningskorridor, som går på tværs af hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Naturbeskyttelsesområder **Sjælland** På Sjælland er der inden for korridoren udpeget ni naturbeskyttelsesområder og 25 potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen skærer igennem fire af de udpegede områder (et naturbeskyttelsesområde og tre potentielle naturbeskyttelsesområder). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget et naturbeskyttelsesområde, samt et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører ikke området.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Sjælland** Hele området på Sjælland er med drikkevandsinteresse, men der er ingen områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om områder med drikkevandsinteresser, da udpegningen går på tværs af korridoren. **Samsø** De nordlige halvdel af korridoren på Samsø har drikkevandsinteresse, men der er ingen områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Hvis linjeføringen placeres i den sydligste del af korridoren, berøres områder med drikkevandsinteresser ikke. En sådan justering af linjeføringen inden for korridoren vil dog medføre påvirkning af øvrige miljøemner.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Linjeføringen berører områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de går på tværs af korridoren. **Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da udpegningen dækker hele korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Sjælland. Linjeføringen graves under beskyttelseslinjen og berører derfor ikke beskyttelseslinjen. **Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der 17 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører fem af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, da et lavbundsareal går på tværs af korridoren.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Linjeføringen krydser Nybyvej (vejklasse 2), der har funktion af gennemkørselsvej og trafikfordeler for et system af veje i området. Desuden berøres én telemast af linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen syd om telemasten, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

9.11.2 Marine forhold

For ++miljøemner i relation til marin natur er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-36 i afsnit 9.11.3.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt et område med hovedudbredelse af ålegræs på 17.195 ha inden for vandområdet Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Ved Samsø inddrages ca. 18 ha ålegræs i forbindelse med udgravning af arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer til et tab på 0,1 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet. Der inddrages ikke areal, der udgør hovedudbredelsen af ålegræs, ved Sjælland.

<u>Vandområdeniveau</u>
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. Trods tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræspopulation i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområdet, Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er forholdsvis beskyttet (se afsnit 9.2.1), men kan være strømpåvirket af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Hvis foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Der er ikke kørt en selvstændig sedimentspredningsmodelkørsel for KKØ 2.5, men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være den sammenlignelig med KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro), idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 4.3 er delvist sammenlignelig med KKØ 2.5 (se afsnit 5.3.2). Modellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i et område med hovedudbredelse af ålegræs. Sedimentspredningen sker udelukkende inden for korridoren kystnært ved Samsø (se kortbilag 21 og kortbilag 11). Der forventes intet spild i områder med hovedudbredelse af ålegræs omkring Sjælland, idet den østlige del af løsningen omfatter en boret tunnel. Modelleringen indikerer, at ålegræsset i det påvirkede område kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1) Det drejer sig om de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø som følge af spild fra udgravning af 500 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2)

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes der ikke aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs (se kortbilag 21 og kortbilag 11).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen og den kunstige ø gennemløber flere potentielle stenrev. Områderne er endnu ikke undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de potentielle stenrev. Det er vurderet at den viden der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 21). Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.5 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 4.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at der er et potentielt stenrev, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed mellem 1 - 7 dage, men der er også kystnær overskridelse af mere end 21 dage. Der er ligeledes kystnære områder med overskridelser af 10 mg/l mellem 1 - 7 dage. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage større reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Der vil ikke være påvirkninger af eksisterende rev for denne løsningsmodel. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er et potentielt stenrev, hvor der vil være sedimentation (se kortbilag 21). Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.5 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 4.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Det er vurderet, at den viden der findes om det potentielle stenrev ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning. Dog indikerer modelleringen, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved ét potentielt stenrev. Sedimentationen vil være mellem 2 og 4 cm. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 2.5 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 2.5 er der ca. 0,81 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 0,81 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter, den kunstige ø og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,79 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 2.5.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 2.5 placeres. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.5 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 4.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Overskridelser af 5 mg/l ses primært i det kystnære område ved Samsø (se kortbilag 21). Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 7 dage, men i mindre områder vil der være overskridelser af både 5 og 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område, men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området som gydeområde hvor KKØ 2.5 placeres. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 2.5 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 4.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). I et mindre kystnært område, er der niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1) Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKØ 2.5 (se kortbilag 21). Det er vurderet, at den viden der findes, om hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 910 m fra støjkilden og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 8-1). Ifølge SCANS[25] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 8-1. Løsningsmodellen er beliggende mere end 18 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3)

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter og kunstig ø (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til ca. 900 m afstand (anlægsperiode mere end 3 år, se detaljer i Tabel 9-33) omkring de enkelte anlægsaktiviteter, samt at der kan være adfærdspåvirkning i op til 900 m ved afgravning til arbejdskanaler ved Samsø (33 arbejdsdage). Derudover er det forventet, at der skal etableres et kunstigt rev, der kan give anledning til ca. samme støjmæssige udbredelse. Detaljer omkring det kunstige rev fastlægges i en senere fase af projektet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 2-3 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedfast og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på to arbejdsfronter, afgravning samt etablering kunstig ø vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige

[25] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr. Da nærmeste sælkoloni Bosserne er beliggende i Natura 2000-område N55, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen (afsnit 6.2.1), vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen, vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [87,111]. Som nævnt i afsnittet om Havpattedyr (ovenfor), er det vurderet at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

For ++miljøemner i relation til befolkning og samfund er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-36 nedenfor.

Råstoffer

Fællesområdet, 504-GB Nord for Bolsaks (504-GB), ligger inden for korridoren og er en væsentlig grusressource på 65 mio. m^3 lokaliseret sydøst for Samsø (se kortbilag 13).

Arealinddragelse
Linjeføringen berører den nordlige del af fællesområdet og anlæg af KKØ 2.5 vil medføre arealinddragelse af ressourcen. Fællesområdet er udlagt med en tilladt indvindingsmængde på

3.368.000 m^3, og der er pr. 31. marts 2020 indvundet mindre end 200.000 m^3. Tilladelsen udløber 1. december 2025. Området har således ikke været benyttet i større grad, men der kan alligevel være ønske fra råstofbranchen om at genudlægge indvindingsområdet efter tilladelsens udløb, for at sikre den regionale forsyning af grovere råstoffer og ressourcen kan altså være af regional betydning (høringssvar fra Miljøstyrelsen [2]).

Det vurderes derfor på nuværende tidspunkt, at der kan være en væsentlig påvirkning af råstofområdet, Nord for Bolsaks (504-GB), ved anlæg af KKØ 2.5. Det er muligt at justere linjeføringen nord om råstofområdet, så påvirkningen undgås (se kapitel 12). Alternativt kan man i senere faser af projektet undersøge om råstoffer, der beslaglægges med forbindelsens arealinddragelse kan udnyttes som led i realiseringen af projektet.

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Denne løsningsmodel er en kombinerede boret tunnel og lavbro, hvor tunneldelen passerer Rute T for at tilgodese den store erhvervstrafik. Dette betyder, at lystsejlere også vil kunne passere her tæt ved Sjællands kyst. Ved overgangen mellem tunnel og lavbro vil en kunstig ø blive placeret midtvejs. Således vil kun den rekreative sejlads vest eller sydvest for denne ø samt den kystnære sejlads rundt om Samsø blive påvirket, da gennemsejlingsfaget i lavbroerne er angivet til 70 m x 18 m. Den rekreative sejlads i dette område er optalt til en årlig krydsning af ca. 1030 sejlbåde og 400 motorbåde. Med et gennemsejlingsfag på 70 x 18 m vurderes ca. 98 % af motorbådene og ca. 80 % af sejlbådene at kunne passere. En del af de mindre sejlbåde vil sandsynligvis kunne passere broen mere kystnært, men der vil være en andel af sejlbådene, der er nødsaget til at sejle uden om den kunstige ø.

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel ikke at ville medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-35 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-35 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en boret tunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Ingen særlige yngleforekomst. *Rastefugle*. Farvandene omkring Røsnæs (Røsnæs Rev) er af international betydning for rastende vandfugle, da både ederfugl og sortand forekommer med over 1 % af den biogeografiske bestand [124]. Fløjlsand når ikke 1 %, men kan også forekomme med flere tusind individer [124]. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen på det åbne vand, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alkefugle (alk, lomvie, tejst, søkonge) og havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø parallel med lavbroen i KKØ 2.5. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af lavbroen i KKØ 2.5.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Samsø og Nordlige Bælthav, (Figur 9-1) er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat" på baggrund af klorofylniveauet. Vandkvaliteten dermed ikke op til målsætning om "god økologisk kvalitet". På sjællandssiden bliver kystvandet ikke påvirket og i de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske tilstand for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "god", og kystvandet lever dermed op til målsætning om "god kemisk kvalitet". På sjællandssiden bliver kystvandet ikke påvirket og i de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke vurderet, men målsætningen i 12-sømileområderne er "god".
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dyndet sand af 2,31 km^2, sand af 5,96 km^2 og moræne/diamict af 1,28 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).

+Miljøemne	Beskrivelse
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler nær Samsø. Anlægsarbejder må ikke udføres inden for søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen), medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 18 km nordvest for den kunstige ø og ca. 5 km sydvest for linjeføringen ved ilandføringen på Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2]
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 2.5 er placeret, begrænsede. De landinger der foretages i 40G0 er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ 2.5 er overordnet lille på erhvervsfiskeriet, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde hvilket kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Intensiteten af skibstrafikken besværliggør anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset, hvor KKØ 2.5 placeres [137]. Desuden skal det bemærkes, at over halvdelen af denne løsningsmodel udgøres af en boret tunnel, hvor fiskeri ikke forventes at blive begrænset i driftsfasen.
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er ikke registreret potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Det vurderes umiddelbart, at der ikke er stor risiko for, at der kan forekomme stenalderbopladser i korridoren [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige hvis projektet skal realiseres.

9.11.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-36 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Råstoffer (marint)
- Befolkning og menneskers sundhed (støj)

For råstofindvindingsområdet, som påvirkes direkte af linjeføringen, bør muligheden for at flytte linjeføringen uden om undersøges, se kapitel 12. Foruden ovenstående er der +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-37). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at flytte linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende grundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give nogen risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 9-36 KKØ 2.5 boret tunnel/lavbro – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Sjælland** Da løsningsmodellen består af en boret tunnel, berøres strandene og kysterne ikke direkte af anlægget, men det bagvedliggende morænelandskab, der anses for at være mere robust, påvirkes. Påvirkningsgraden afhænger af udformningen af det færdige anlæg, og det vurderes, at der *kan være* væsentlige påvirkninger, men også, at påvirkningen forventes at være mindre sammenlignet med løsningsmodeller, der påvirker kysterne direkte. **Samsø** Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en ilandføring af en lavbro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger af landskabet.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten mulige projekttilpasninger og af de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Sjælland** På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen under den vejledende grænseværdi ved Nyby.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Samsø Støj på Samsø behandles samlet i forbindelse med KSA 2 (afsnit 10.6)	
Marine forhold		
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et permanent arealtab.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt.
Befolkning og samfund		
Råstoffer Se kortbilag 13	Linjeføringen berører den nordlige del af en væsentlig grusressource, der er lokaliseret sydøst for Samsø og som kan være af regional betydning. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning: Linjeføringen kan sandsynligvis justeres nord om råstofområdet, så påvirkningen undgås.

Tabel 9-37 KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro) – Opsummerende tabel for +miljøemner , se detaljer i Tabel 9-34 og Tabel 9-35. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Terrestriske forhold	
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen inddrager to § 3-beskyttet vandhuller og berører udkanten af en mindre mose. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Sjælland er der udpeget spredningskorridorer og potentielle spredningskorridorer i størstedelen af korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle udpegningerne uden, at andre spredningskorridorer berøres.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Samsø Linjeføringen berører en potentiel spredningskorridor langs kysten og skærer igennem en potentiel spredningskorridor, som går på tværs af hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridorerne, da en spredningskorridor går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Linjeføringen skærer igennem et naturbeskyttelsesområde og tre potentielle naturbeskyttelsesområder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle udpegningerne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Geologiske interesser Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører et område, der er udpeget som et landskab med specifik geologisk bevaringsværdi. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om geologiske interesser, da et udpeget område går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen berører fem lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, da et lavbundsareal går på tværs af korridoren.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Linjeføringen krydser Nybyvej (vejklasse 2). Desuden berøres én telemast af linjeføringen. Det er muligt at justere syd om telemasten, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Marine forhold
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en boret tunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Rastefugle*. Farvandene omkring Røsnæs (Røsnæs Rev) er af international betydning for rastende vandfugle pga. store antal ederfugle og sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø parallel med lavbroen i KKØ 2.5. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af lavbroen i KKØ 2.5.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat”.
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 18 km nordvest for den kunstige ø og ca. 5 km sydvest for linjeføringen ved ilandføringen på Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].

9.12 KKØ 3.1 skråstagsbro

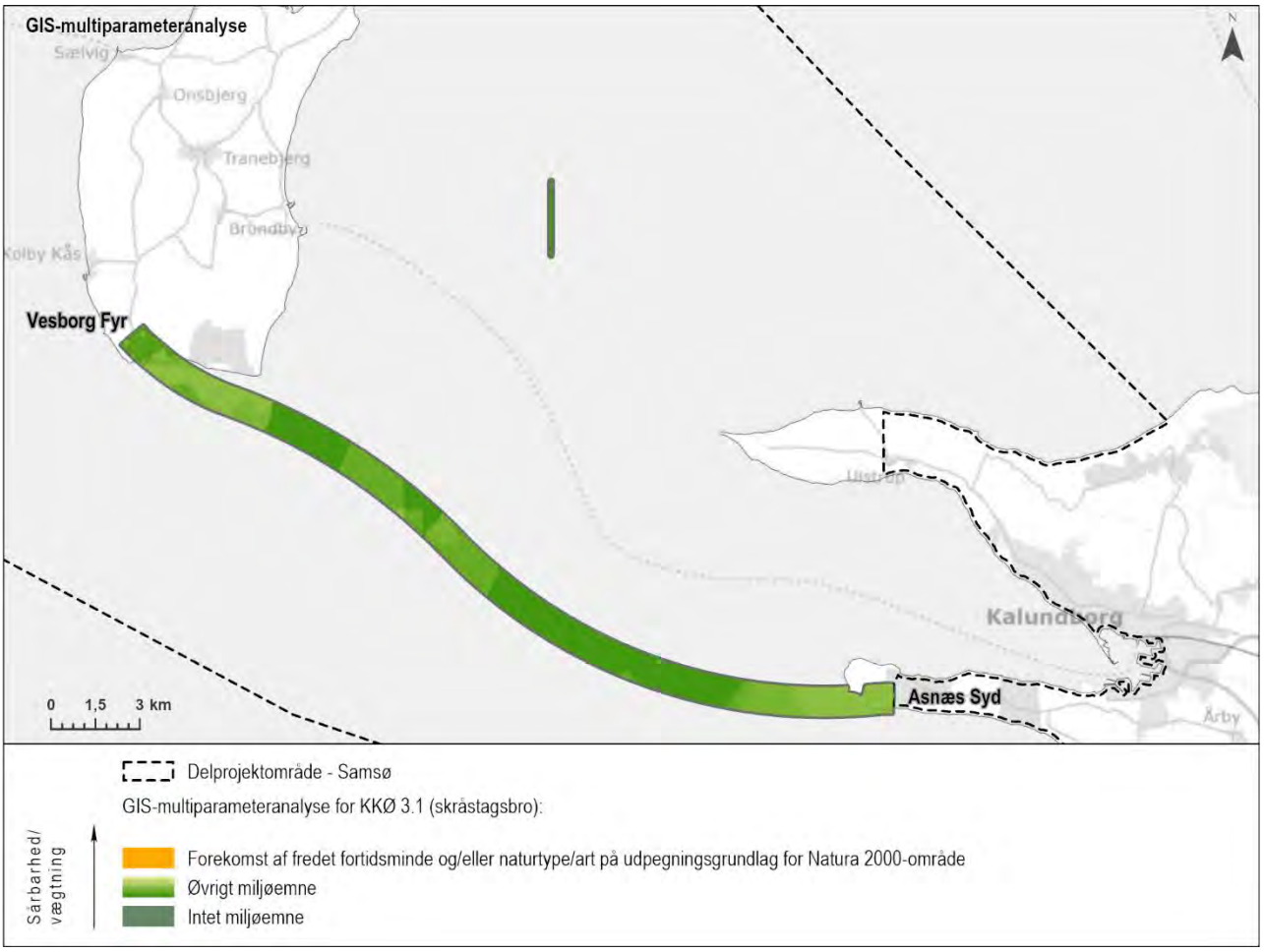
Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Syd til Vesborg Fyr og udformes som skråstagsbro. Landtilslutningen ved Asnæs består af en 850 m lang vejdæmning med broendevederlag 150 m fra kysten. Ved Vesborg Fyr planlægges ligeledes en 1.100 m lang vejdæmning, der ender med broendevederlag 100 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-26. Den samlede længde fra kyst til kyst er 27,2 km.
KKØ 3.1 skråstagsbro kan kombineres med to løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 4 og KSA 5.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-38 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 9-38 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 3.1 (skråstagsbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter og pyloner	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Kunstig rev (skibsstød)	Længder på anlægget på havet
125 højbropiller (200 m fag). Areal af afgravning af højbropiller: (125 x 2.400 m^2) = 300.000 m^2. Arealinddragelse for afgravning til skråstagsbro: 80.000 m2 Tre arbejdsfronter er antaget: 1. Fra Sjælland 208 arbejdsdage 2. Pyloner og ankerblokke 220 arbejdsdage. 3. Fra Samsø 364 arbejdsdage.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Sjælland 2.400 m. • Kystnært ved Samsø 800 m. Areal for udgravning: 320.000 m^2. 193 arbejdsdage	Nordligt rev: 240.000 m^2	Højbro-øst: 9.200 m Skråstagsbro: 2.500 m Højbro-vest: 15.800 m. Total: 27.500 m

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 3.1, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-26.



Figur 9-26 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 3.1 (skråstagsbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret omkring Asnæs. Her er løsningsmodellen justeret uden om et særligt betydningsfuldt område. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-41 i afsnit 9.12.3. I Tabel 9-42 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for

+miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.12.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-41 i afsnit 9.12.3.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Samsø

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en lav risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [12].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der fire beskyttede fortidsminder. Det ene fortidsminde er en borg/voldsted fra historisk tid (lokalitetsnr.: 030502-76). For borgen/voldstedet er det kun beskyttelseslinjerne, der ligger inden for korridoren. De tre andre fortidsminder er rundhøje fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030502-24, 030502-28, 030502-25). For rundhøjen i den nordligste del, er det kun beskyttelseslinjen, der ligger inden for korridoren. For de to andre rundhøje er det selve fortidsmindet, der ligger inden for korridoren. Linjeføringen berører ikke fortidsminderne og heller ikke beskyttelseslinjerne.

Kulturarvsarealer

Sjælland

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning (lokalitetsnr.: 55087-030110). Kulturarvsarealet inden for korridoren omfatter bl.a. Asnæs Vesterskov. På Asnæs-halvøen er der fundet et stort antal flinthuggerpladser fra bondestenalderen. Der er store grupper af mellemstore og små gravhøje fra bronzealderen, der er bevaret på denne del af halvøen, som har ligget under skov i århundreder [143]. Fordi hele korridoren er udpeget kulturarvsareal, vil linjeføringen uanset justeringer, også berøre kulturarvsarealet.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Inden for *korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg, der består af en hovedgård og ladegårde. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden [29]. Linjeføringen berører kulturmiljøet, og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom, da det går på tværs af korridoren*.

Samsø
Inden for korridoren på Samsø findes to udpegede værdifulde kulturmiljøer. Linjeføringen berører kulturmiljøerne, og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom.

Landskab generelt

Sjælland

Asnæs er en smal, langstrakt halvø (odde), der karakteriseres af en jævnt bølgende moræneflade med lange kig, afgrænset af Vesterskov. De stenede strande med kystklint, naturskove og græsningsoverdrev er et karakteristisk landskabstræk i området. Korridoren føres i land på sydsiden af Asnæs umiddelbart syd for naturområdet Dyrehaven.

Korridoren omfatter kystklinten, landbrugsfladen bestående af rektangulære åbne marker og to landbrugsejendomme, herunder Asnæsgård. Korridoren grænser op til Vesterskov. Terrænet er jævnt stigende fra kysten og op til omkring kote 18 ved krydsningen af skoven. Landskabet opleves åbent med lange kig mod havet på begge sider af halvøen.



Figur 9-27 Karakteristisk kystklint med stenet strand og landbrugsflade med lange kig [131].

Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Naturområderne Dyrehaven og Vesterskov vurderes som særligt sårbare overfor en Kattegatforbindelse, der vurderes at blive meget dominerende [131]. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber. Derudover vurderes det, at ilandføringen af broen vil udgøre et markant bygningselement. Samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige landskabelige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring, herunder at bevare så meget af den oprindelige kystlinje som muligt og at tilpasse selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Korridoren omfatter en del af den stenede sandstrand på Samsøs sydlige kyst umiddelbart vest for Vesborg Fyr, der udgør stenalderhavets kystlinje og marine forland. Terrænet i det bagvedliggende landskab er relativt fladt og svagt stigende op til kote 2-5 med forhøjninger i landskabet op til kote 18, som ved Ellebjerg.

Vest og nord for korridoren findes særligt to karakteristiske udsigtspunkter i form af Vesborg Fyr på den sydvestlige odde af Samsø og Grydenæs Odde på vestkysten. Fra de to højdepunkter i landskabet er der uforstyrrede udsigter over havet og ind over landskabet i korridoren.

Korridoren rummer både kystnære naturområder og store markparceller knyttet til herregårdslandskabet i stor skala omkring Brattingsborg Gods.



Figur 9-28 Udsigt over de opdyrkede marker på det flade terræn i den sydlige del af korridoren (Seje Græs). I baggrunden ses det mere kuperede terræn og Vesborg Fyr anes bag ved bevoksningerne.

Skråstagsbroen føres i land via en dæmning, der vil medføre markante landskabsindgreb, primært som følge af de fysiske og visuelle barriereeffekter dæmningsanlægget vil medføre. Ved at placere anlægget i dette tracé, vil nogle af de mest sårbare udsigtspunkter på Samsø blive påvirket og visuelt afskåret fra det bagvedliggende landskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger af landskabet.

De landskabelige og visuelle påvirkninger vil afhænge af den efterfølgende detailplanlægning, hvor der vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet, hvilket kan være medvirkende til at reducere påvirkningen. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed – Sjælland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren. Der er enkelte ejendomme inden for korridoren, der ikke berøres af linjeføringen. Derfor vil der ikke være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys og få lyskilder findes omkring de spredte ejendomme. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 3.1 har ilandføring ved Asnæs med en højbro forløbende stik vest. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-29.

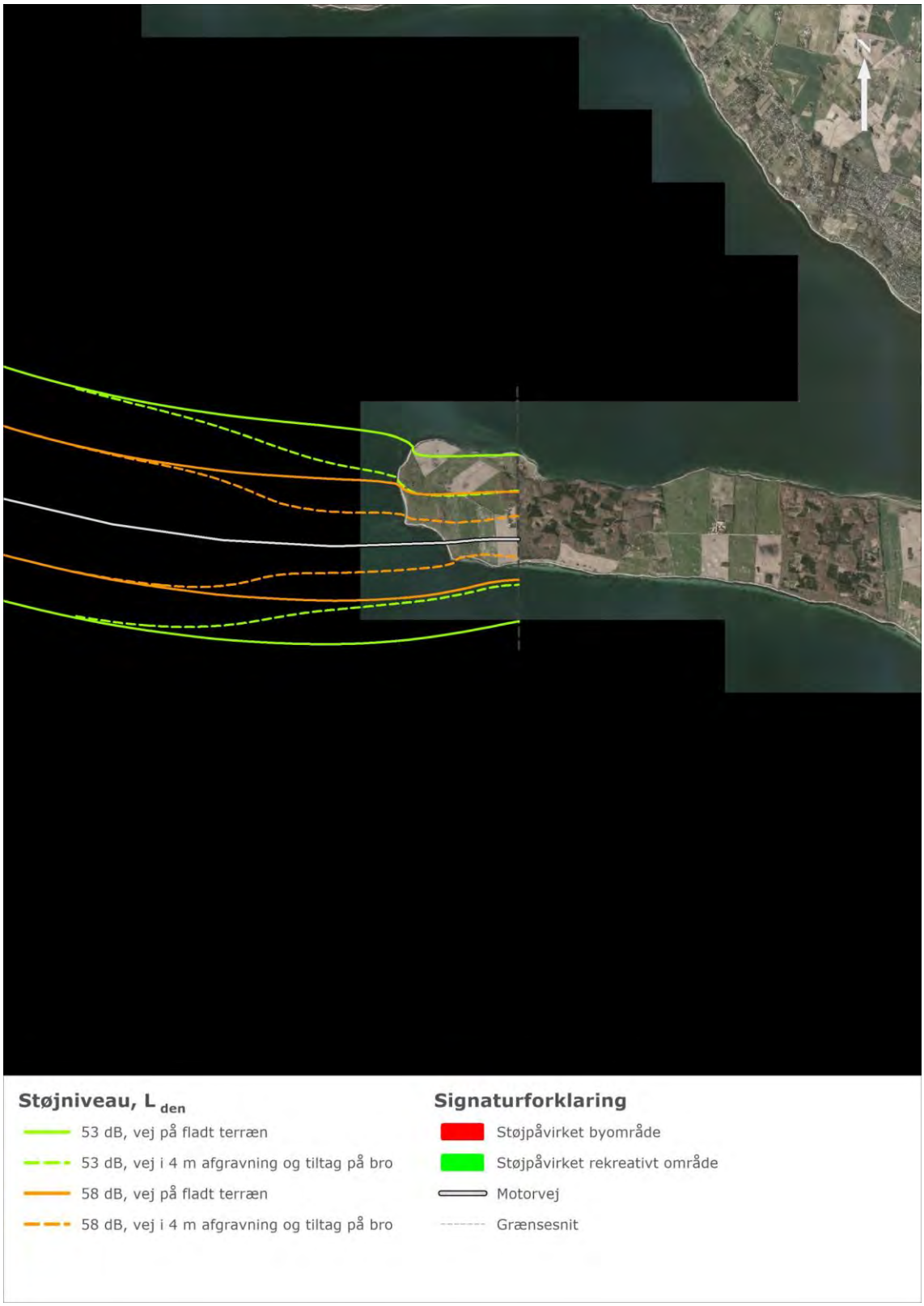
Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget derimod i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger. Samtidig forventes ingen udpegede rekreative områder at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sammenhængende bebyggelse. Der kan dog lokalt forekomme støjpåvirkninger ved fritliggende ejendomme.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer en hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 9-29 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 3.1 (skråstagsbro) på Asnæs.

Barriereeffekt

Anlægget føres i land via en 850 m lang vejdæmning med broendevederlag 150 m fra kysten, hvilket betyder, at kysterne og ikke påvirkes direkte af projektet. Der vil derfor være mulighed for at færdes langs stranden under broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vurderes det, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren. Der er heller ingen ejendomme inden for korridoren og ingen væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger af Samsø er beskrevet under løsning KSA 4.

Barriereeffekt

Lavbroen føres i land på en 850 m lang vejdæmning med broendevederlag 150 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 4.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 9-39 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-39 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et § 3-beskyttet overdrev på sydkysten af Asnæs. Linjeføringen berører ikke området. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der ni § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (4), mose (3) og overdrev (2). Begge overdrev og den ene mose er sammenhængende og dækker et større område, der går på tværs af hele korridoren. De øvrige § 3-områder inden for korridoren er små, og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen krydser igennem det sammenhængende naturområde langs kysten og berører her en mose og et overdrev. Linjeføringen berører desuden udkanten af en mindre mose og to vandhuller. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** På Asnæs ligger en mindre del af fredskoven Vesterskov inden for korridoren, og linjeføringen berører et mindre område af fredskoven. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, så den ikke berøres.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Asnæs er der udpeget en stor sammenhængende spredningskorridor omkring Vesterskov og langs hele kysten. Korridoren krydser igennem denne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget en potentiel spredningskorridor. Linjeføringen berører udpegningen. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland er der udpeget to naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører et område i den østlige del af korridoren. Det er ikke muligt

+Miljøemne	Beskrivelse
	inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre miljøemner berøres. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget fem naturbeskyttelsesområder, samt fire potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører tre naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for to typer landskabsudpegninger, henholdsvis bevaringsværdige landskaber og større sammenhængende landskaber. . Linjeføringen berører begge udpegninger. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Sjælland, og ilandføringen af broen vil berøre en del af beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren **Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der to lavbundsarealer, hvor det ene går på tværs af korridoren. Linjeføringen berører det ene område. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundarealet, da det går på tværs af korridoren.

9.12.2 Marine forhold

For ++miljøemner i relation til marin natur er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-41 i afsnit 9.12.3.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt to områder med hovedudbredelse af ålegræs på hhv. 1.008 ha og 17.195 ha inden for vandområderne Jammerland bugt og Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Ved Sjælland inddrages ca. 0,06 ha og ved Samsø inddrages ca. 5 ha ålegræs i forbindelse med udgravning af arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer til tab på hhv. 0,01 og 0,03 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for de respektive vandområder.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræsbestand i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområderne, Jammerland bugt og Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er forholdsvis beskyttede (se afsnit 9.2.1) men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Hvis foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Der er ikke foretaget en egen modellering af spredning af sediment for KKØ 3.1 (skråstagsbro), men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig med KKØ 3.3 (sænketunnel/bro), idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.3 er delvist sammenlignelig med KKØ 3.1 (se afsnit 5.3.2). Modellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der ikke vil være overskridelser af 5 mg/l eller 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs (se kortbilag 20 og kortbilag 11). Modelleringen tager udgangspunkt i anlæg af en sænketunnel ifm. KKØ 3.3 nær Sjælland, og spredningen er derfor et worst case-scenarie, hvor udgravning af arbejdskanaler kystnært ved Sjælland ifm. KKØ 3.1 sandsynligvis vil

medføre et mindre spild. Det skal dog samtidig bemærkes, at modelleringen ikke har taget højde for udgravning af 800 m arbejdskanal ved Samsø ifm. KKØ 3.1. På baggrund af modellering af KKØ 2.1 (hængebro), der indikerer at udgravning af 400 m arbejdskanal medfører overskridelse af 5 mg/l over tålegrænsen i områder med ålegræs, vurderes det at udgravningen af 800 m arbejdskanal ifm. KKØ 3.1 ligeledes kan medføre spild i områder med ålegræs over tålegrænsen kystnært ved Samsø. Modelleringen indikerer således, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1). Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø som følge af spild fra udgravning af 800 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor marts-oktober. Hvis ovenstående afværgetiltag implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs udelukkende at forekomme inden for korridoren kystnært ved Sjælland (se kortbilag 20 og kortbilag 11). Det skal dog bemærkes, at der ikke er taget højde for udgravning af 800 m arbejdskanal ved Samsø ifm. anlæg af KKØ 3.1. På baggrund af modellering af KKØ 2.1 (hængebro), der indikerer at udgravning af 400 m arbejdskanal medfører aflejringer i områder med ålegræs over tålegrænsen, vurderes det at udgravningen af 800 m arbejdskanal ifm. KKØ 3.1 ligeledes kan medføre aflejringer over tålegrænsen i områder med ålegræs kystnært ved Samsø. Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes kystnært ved Sjælland som følge af spild fra udgravning af 2.400 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen gennemløber flere potentielle stenrev. Områderne er endnu ikke undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de potentielle stenrev. Det er vurderet at den viden der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 20). Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.1 (skråstagsbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at der er et potentielt stenrev nær Samsø, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed af mere end 1 - 7 dage. Der forventes ikke overskridelser af 10 mg/l. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage større reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Der vil ikke være påvirkninger af eksisterende rev for denne løsningsmodel. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.1 (skråstagsbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at sedimentationen ikke vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af rev som følge af sedimentation.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 3.1 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 3.1 er der ca. 8,53 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 8,53 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,62 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 3.1.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 3.1 placeres. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.1 (skråstagsbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Overskridelser af 5 mg/l ses primært i det kystnære område ved Samsø. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 7 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område, men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKØ 3.1 placeres som gydeområde. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.1 (skråstagsbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Der forventes ikke niveauer af sedimentationslag, der overstiger 1 cm, og som dermed kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg, der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af sedimentation.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 910 m fra støjkilden og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er derfor ingen væsentlig påvirkning af fisk fra undervandsstøj.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 8-1). Ifølge SCANS[26] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 8-1. Løsningsmodellen er beliggende mere end 16 km fra nærmeste sælkoloni (Svanegrund). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3).

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 2.1 (hængebro) og KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 1.300 m afstand (anlægsperiode op til 1 år pr. anlægsaktivitet, se detaljer i Tabel 9-38) omkring de enkelte anlægsaktiviteter, samt at der kan være adfærdspåvirkning i op til 1.300 m ved afgravning til arbejdskanaler (193 arbejdsdage). Derudover er det forventet, at der skal etableres kunstigt rev, der

[26] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

kan give anledning til ca. samme støjmæssige udbredelse. Detaljer omkring kunstige rev fastlægges i en senere fase af projektet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 5-6 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedbunden og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på alle tre arbejdsfronter, afgravning samt etablering kunstigt rev vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr. Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen (afsnit 6.2.1), vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen, vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [87,111]. Som nævnt i afsnittet om Havpattedyr (ovenfor), er det vurderet, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

For ++miljøemner i relation til befolkning og samfund er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-41 nedenfor.

Råstoffer

Fællesområdet, Nord for Bolsaks (504-GB), ligger inden for korridoren og er en væsentlig grusressource på 65 mio. m^3 lokaliseret sydøst for Samsø (se kortbilag 13). Der er desuden et potentielt fællesområde, Bolsaks (504-E), der er lokaliseret i forlængelse af ovennævnte fællesområde.

Arealinddragelse
Anlæg af KKØ 3.1 vil medføre arealinddragelse af fællesområdet, Nord for Bolsaks, der kan have betydning for den regionale råstofforsyning. Fællesområdet er udlagt med en tilladt indvindingsmængde på 3.368.000 $m^{3,}$ og der er pr. 31. marts 2020 indvundet mindre end 200.000 m^3. Tilladelsen udløber 1. december 2025. Området har således ikke været benyttet i større grad, men der kan alligevel være ønske fra råstofbranchen om at genudlægge indvindingsområdet efter tilladelsens udløb, for at sikre den regionale forsyning af grovere råstoffer (høringssvar fra Miljøstyrelsen [2]). Linjeføringen berører desuden den nordlige del af det potentielle fællesområde (504-E). Råstofindvindere kan søge om tilladelse til, at disse områder udlægges som nye fællesområder til råstofindvinding. Arealinddragelse af potentielle fællesområder kan derfor ligeledes få betydning for den regionale råstofressource og -forsyning.

Det vurderes på nuværende tidspunkt, at der kan være en væsentlig påvirkning af begge råstofområder ved anlæg af KKØ 3.1. Det er kun muligt at justere linjeføringen nord om det potentielle fællesområde (504-E) så påvirkningen her undgås (se kapitel 12). Alternativt kan man undersøge, om råstofferne kan udnyttes som led i realiseringen af projektet.

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Umiddelbart vest for Sjælland vurderes denne løsningsmodel at tillade passage af alt rekreativ trafik, da løsningsmodellen her består af en højbro med stor frihøjde. Ud over et hovedgennemsejlingsfag i forbindelse med Rute T har denne løsningsmodel desuden et mindre gennemsejlingsfag på 170 m x 18 m tættere på Samsø. Dette tillader umiddelbart alle motorbåde og omtrent ca. 80 % af sejlbådene at passere broen relativt tæt ved Samsøs kyst. Mindre sejlbåde vil kunne passere endnu mere kystnært, hvorimod større sejlbåde vil skulle passere broen længere ude mod Rute T; dog uden at anvende hoved-gennemsejlingsfaget, som forventes at være forbeholdt erhvervstrafik.

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel ikke at ville medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-40 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-40 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. På strandoverdrevet øst for Vesborg Fyr yngler en del vadefugle (strandskade, st. præstekrage, vibe, rødben), og grundet det varierede landskab (strandeng, overdrev, sø, skov) yngler også en stor variation af andre fugle, herunder halvsjældne arter som gøg, huldue og rødrygget tornskade. *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen på det åbne vand, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/ lomvie/ tejst/ søkonge, havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø parallel med KKØ 3.1. Asnæs har en særlig koncentrationsvirkning for trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKØ 3.1.

+Miljøemne	Beskrivelse
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 204, Jammerland Bugt, (Figur 9-1) er målsat som "god" mht. til klorofyl i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 - men er ikke vurderet. Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, har samme målsætning, men er vurderet som "moderat" på baggrund af klorofylniveauet og lever dermed ikke op til målsætningen. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, forurenende stoffer	Den kemiske vandkvalitet for kystvandene 204 Jammerland Bugt, 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, samt de to 12-sømileområder 203, Storebælt nord og 220 Kattegat SV er målsat som "god". Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever op til målsætningen, mens de øvrige områder ikke er vurderet i de statslige vandområdeplaner 2015-2021.
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dyndet sand af 2,94 km^2, sand af 13,03 km^2 og moræne/diamict af 11,25 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren krydser tværs over ét af Powers søkabler ved den sydlige del af Samsø, der forbinder Samsø havvindmøllepark med land. Bropiller, arbejdskanaler mv. skal anlægges udenfor søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen), medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	Det nærmeste militære område ligger ca. 11 km nordøst for linjeføringen ved ilandføringen på Sjælland og korridoren gennemløber et militært område ved den sydvestlige del af Samsø. Anlæg af denne løsningsmodel vil medføre arealinddragelse af det militære område ved Samsø, der kan forringe den strategiske og operationelle værdi og hindre uddannelse og træning af Forsvarets personel. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse har dog i et høringssvar [14] oplyst, at Søværnskommandoen ikke har kendskab til nogen aktive etablissementer eller forhold i det område, der krydses af løsningsmodellen. Broløsninger kan desuden skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2]
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 3.1 er placeret, begrænsede. De landinger der foretages i 40G0 er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ

+Miljøemne	Beskrivelse
	3.1 er overordnet lille på erhvervsfiskeriet, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde hvilket socioøkonomisk, kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Intensiteten af skibstrafikken besværliggør anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset hvor KKØ 3.1 placeres [137].
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved Sjælland er der registreret høj koncentration af stenalderfund/stenalderbopladser. Syd for Samsø vurderes der stor risiko for at der kan forekomme stenalderbopladser [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige hvis projektet skal realiseres.

9.12.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-41 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Kulturarvsareal
- Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Råstoffer (marint)

For råstofindvindingsområdet, som påvirkes direkte af linjeføringen, bør muligheden for at flytte linjeføringen udenom undersøges, se kapitel 12. Foruden ovenstående er der +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-42). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at flytte linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende grundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 9-41 KKØ 3.1 skråstagsbro – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Kulturarvsarealer Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland krydses kulturarvsarealet "Asnæs Vesterskov". Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren. Det vurderes derfor, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Nej
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området da det går på tværs af korridoren.	Ikke vurderet
Landskab generelt	**Sjælland** Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Naturområderne Dyrehaven og Vesterskov vurderes som særligt sårbare overfor en Kattegatforbindelse, der vurderes at blive meget dominerende. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger af landskab. **Samsø** Skråstagsbroen føres i land via en dæmning, der vil medføre markante landskabsindgreb, primært som følge af de fysiske og visuelle barriereeffekter dæmningsanlægget vil medføre. Nogle af de mest sårbare udsigtspunkter på Samsø vil blive påvirket og visuelt afskåret fra det bagvedliggende landskab. Påvirkningerne vil være	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger af landskab.	
	Marine forhold	
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et permanent arealtab. *Suspenderet sediment* Der forventes overskridelser af 5 mg/l eller 10 mg/l over tålegrænsen i områder med ålegræs, og det vurderes derfor der *kan være* en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau. *Sedimentation* Anlæg af KKØ 3.1 forventes at medføre aflejringer over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs kystnært ved Sjælland. Det vurderes derfor, at der *kan være* en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment.
Befolkning og samfund		
Råstoffer Se kortbilag 13	Korridoren gennemløber et fællesområde, og en væsentlig grusressource, sydøst for Samsø, der kan være af regional betydning. Linjeføringen berører desuden den nordlige del af et potentielt fællesområde, der er lokaliseret i forlængelse af ovennævnte grusressource. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning: Justering af linjeføringen uden om det potentielle fællesområde, hvorved væsentlig påvirkning kan afvises.

Tabel 9-42 KKØ 3.1 skråstagsbro – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 9-39 og Tabel 9-40. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Linjeføringen krydser igennem et sammenhængende naturområde langs kysten og berører her to § 3-områder, en mose og et overdrev. Linjeføringen berører desuden

+Miljøemne	Beskrivelse
	udkanten af en mindre mose og to vandhuller. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre miljøemner påvirkes.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen berører fredskoven Vesterskov. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, så den ikke berøres.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** Korridoren krydser igennem en stor sammenhængende spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører en potentiel spredningskorridor. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Linjeføringen berører et naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre miljøemner berøres. **Samsø** Linjeføringen berører tre naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører et område udpeget som bevaringsværdigt landskab og større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Sjælland, og ilandføringen af broen vil berøre en del af beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Samsø Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen berører et lavbundsareal. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, da det går på tværs af korridoren.
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø parallel med KKØ 3.1. Asnæs har en særlig koncentrationsvirkning for trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKØ 3.1.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat”.
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	Anlæg af denne løsningsmodel vil medføre arealinddragelse af et militært område ved Samsø, der kan forringe den strategiske og operationelle værdi og hindre uddannelse og træning af Forsvarets personel. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse har dog i et høringssvar [14] oplyst, at Søværnskommandoen ikke har kendskab til nogen aktive etablissementer eller forhold i det område, der krydses af løsningsmodellen. Broløsninger kan desuden skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

9.13 KKØ 3.1 sænketunnel/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Syd via en kunstig ø til Vesborg Fyr på Samsø og udformes som en sænketunnel fra strækningen mellem Asnæs og den kunstige ø og derefter som en lavbro. Landtilslutningen ved Asnæs består af et 400 m langt trug, der fører ned til tunnelportalen. Derfra planlægges en 1.000 m lang cut & cover-tunnel hen til kysten. Ved Vesborg Fyr planlægges en 900 m lang vejdæmning, der ender med broendevederlag 100 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-30. Den samlede længde fra kyst til kyst er 27,4 km.

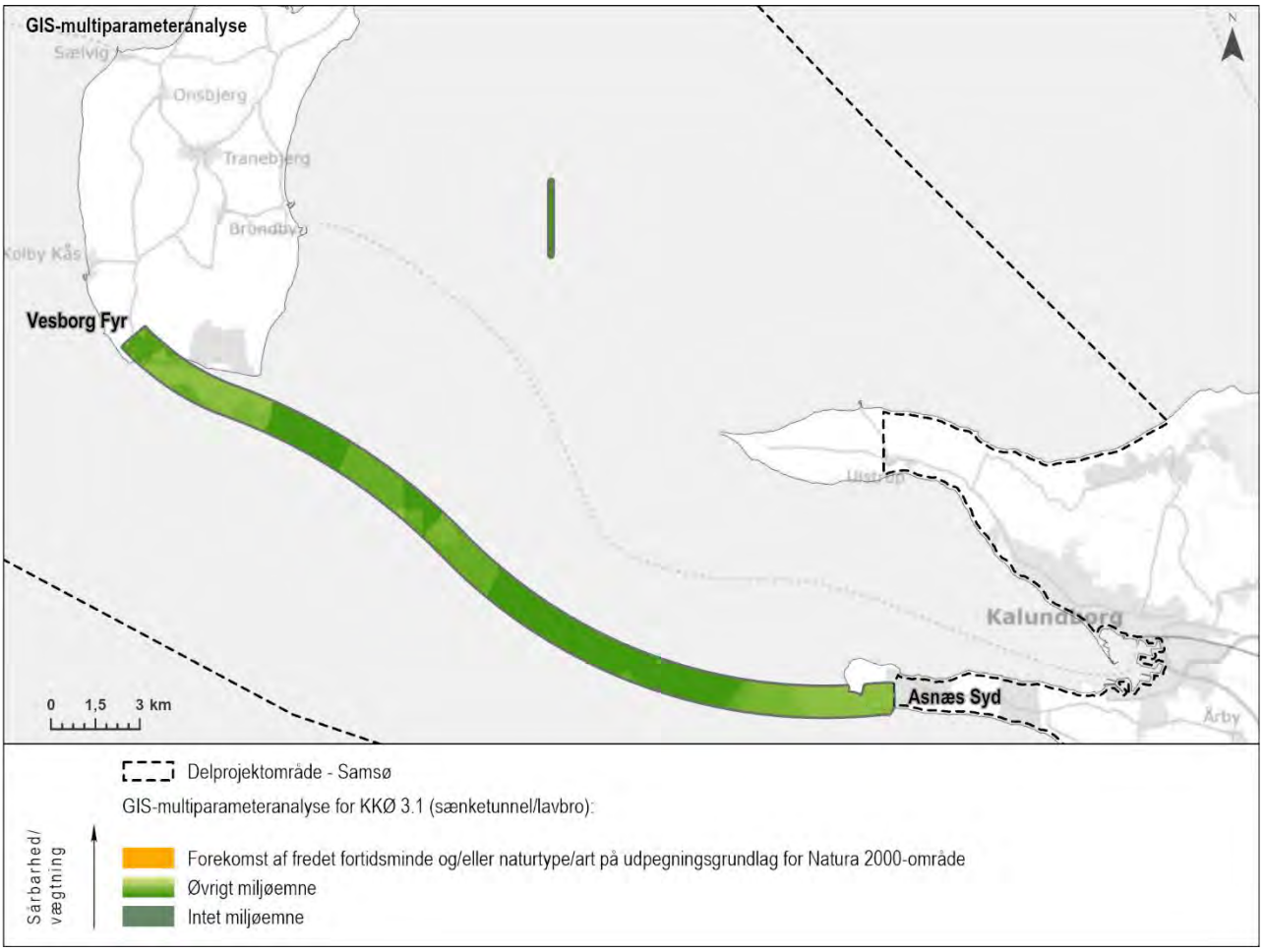
KKØ 3.1 sænketunnel/lavbro kan kombineres med to løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 4 og KSA 5.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-43 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 9-43 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Kunstig ø	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Sænketunnel	Kunstig rev (skibsstød)	Længder på anlægget på havet
107 lavbropiller (100 m fag). Areal af afgravning: (107 x 2.080 m^2) = 222.560 m^2. To arbejdsfronter er antaget: 1. Fra kunstig ø 216 arbejdsdage. 2. Fra Samsø 218 arbejdsdage	Areal på havbunden: 600.000 m^2. Det vil tage ca. 3 år at anlægge en kunstig ø.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Sjælland: 0 m • Kystnært ved Samsø: 800 m Areal for udgravning: 80.000 m^2 56 arbejdsdage	Afgravning 15,6 km x 170 m bredden. Total: 2.652.000 m^2. Anlægsperiode til den primære udgravning er erfaringsmæssigt sat til omkring 12-18 måneder. Tilbagefylding vil foregå successivt og umiddelbart efter installation af det enkelte tunnelelement. Tilbagefyldsoperationer vil varetages parallelt med sænketunnel-operationer over en periode på 2-3 år.	Nordligt rev: 240.000 m^2	Sænketunnel: 15.600 m Kunstig ø*: 1.050 m Lavbro-vest: 10.700 m. Total: 27.350 m **målt mellem overgang fra boret tunnel til cut & cover tunnel og til enden ved landfæste af bro.* *Hele øen er 1.940 m*

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 3.1, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-30.



Figur 9-30 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret omkring Asnæs. Her er løsningsmodellen justeret uden om et særligt betydningsfuldt område. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-46 i afsnit 9.13.3. I Tabel 9-47 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.13.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-46 i afsnit 9.13.3.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Samsø

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en lav risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [12].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre beskyttede fortidsminder. Det ene fortidsminde er en borg/voldsted fra historisk tid (lokalitetsnr.: 030502-76). For borgen/voldstedet er det kun beskyttelseslinjen, der ligger inden for korridoren. De to andre fortidsminder er rundhøje fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030502-28, 030502-25). For rundhøjen i den vestlige del, er det kun beskyttelseslinjen, der ligger inden for korridoren. For den anden rundhøj er det fortidsmindet, der ligger inden for korridoren. Linjeføringen berører ikke fortidsminderne og heller ikke beskyttelseslinjerne.

Kulturarvsarealer

Sjælland

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning (lokalitetsnr.: 55087-030110). Kulturarvsarealet inden for korridoren omfatter bl.a. Asnæs Vesterskov. På Asnæs-halvøen er der fundet et stort antal flinthuggerpladser fra bondestenalderen. Der er store grupper af mellemstore og små gravhøje fra bronzealderen, der er bevaret på denne del af halvøen, som har ligget under skov i århundreder [143]. Fordi hele korridoren er udpeget kulturarvsareal, vil linjeføringen uanset justeringer, berøre kulturarvsarealet inden for korridoren.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Inden for *korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg, der består af en hovedgård og ladegårde. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden [29]. Linjeføringen berører kulturmiljøet, og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom, da det går på tværs af korridoren*.

Samsø

Inden for korridoren på Samsø findes to udpegede værdifulde kulturmiljøer. Linjeføringen berører kulturmiljøerne og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom.

Landskab generelt

Sjælland

Asnæs er en smal, langstrakt halvø (odde), der karakteriseres af en jævnt bølgende moræneflade med lange kig, afgrænset af Vesterskov. De stenede strande med kystklint, naturskove og græsningsoverdrev er et karakteristisk landskabstræk i området. Korridoren føres i land på sydsiden af Asnæs umiddelbart syd for naturområdet Dyrehaven. Korridoren omfatter kystklinten, landbrugsfladen bestående af rektangulære åbne marker, to landbrugsejendomme, herunder Asnæsgård og en del af Vesterskov. Terrænet er jævnt stigende fra kysten og op til omkring kote 18 ved krydsningen af skoven. Landskabet opleves åbent med lange kig mod havet på begge sider af halvøen (se Figur 9-27).

Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Naturområderne Dyrehaven og Vesterskov vurderes som særligt sårbare overfor en Kattegatforbindelse, der vurderes at blive meget dominerende [131]. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Ilandføringen af sænketunnelen vil i driftsfasen udgøre et markant bygningselement, men det vurderes, at påvirkningen vil være mindre, sammenlignet med en broløsning, fordi den kystnære del af anlægget er placeret under terræn (cut & cover-strækningen). På grund af landskabets høje sårbarhed vurderes det på trods af sænketunnelens lavere synlighed, at der kan være væsentlige landskabelige påvirkninger, både fordi det oprindelige terræn graves bort i anlægsfasen, og fordi tunnelportalen placeres inde i Vesterskov.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af sænketunnelens ilandføring og af tunnelportalen som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Korridoren omfatter en del af den stenede sandstrand på Samsøs sydlige kyst umiddelbart vest for Vesborg Fyr, der udgør stenalderhavets kystlinje og marine forland. Terrænet i det bagvedliggende landskab er relativt fladt og svagt stigende op til kote 2-5 med forhøjninger i landskabet op til kote 18, som ved Ellebjerg.

Vest og nord for korridoren findes særligt to karakteristiske udsigtspunkter i form af Vesborg Fyr på den sydvestlige odde af Samsø og Grydenæs Odde på vestkysten. Fra de to højdepunkter i landskabet er der uforstyrrede udsigter over havet og ind over landskabet i korridoren.

Korridoren rummer både kystnære naturområder og store markparceller knyttet til herregårdslandskabet i stor skala omkring Brattingsborg Gods, som illustreret på Figur 9-28, afsnit 9.12.1.

Lavbroen føres i land via en dæmning, der vil medføre markante landskabsindgreb, primært som følge af de fysiske og visuelle barriereeffekter dæmningsanlægget vil medføre. Ved at placere anlægget i dette tracé, vil nogle af de mest sårbare udsigtspunkter på Samsø blive påvirket og visuelt afskåret fra det bagvedliggende landskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger af landskabet.

De landskabelige og visuelle påvirkninger vil afhænge af den efterfølgende detailplanlægning, hvor der vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet, hvilket kan være medvirkende til at reducere påvirkningen. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren. Der er enkelte ejendomme inden for korridoren, der ikke berøres af linjeføringen. Derfor vurderes det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys. Få lyskilder findes dog omkring de spredte ejendomme. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 3.1 har ilandføring ved Asnæs med sænketunnel. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-29.

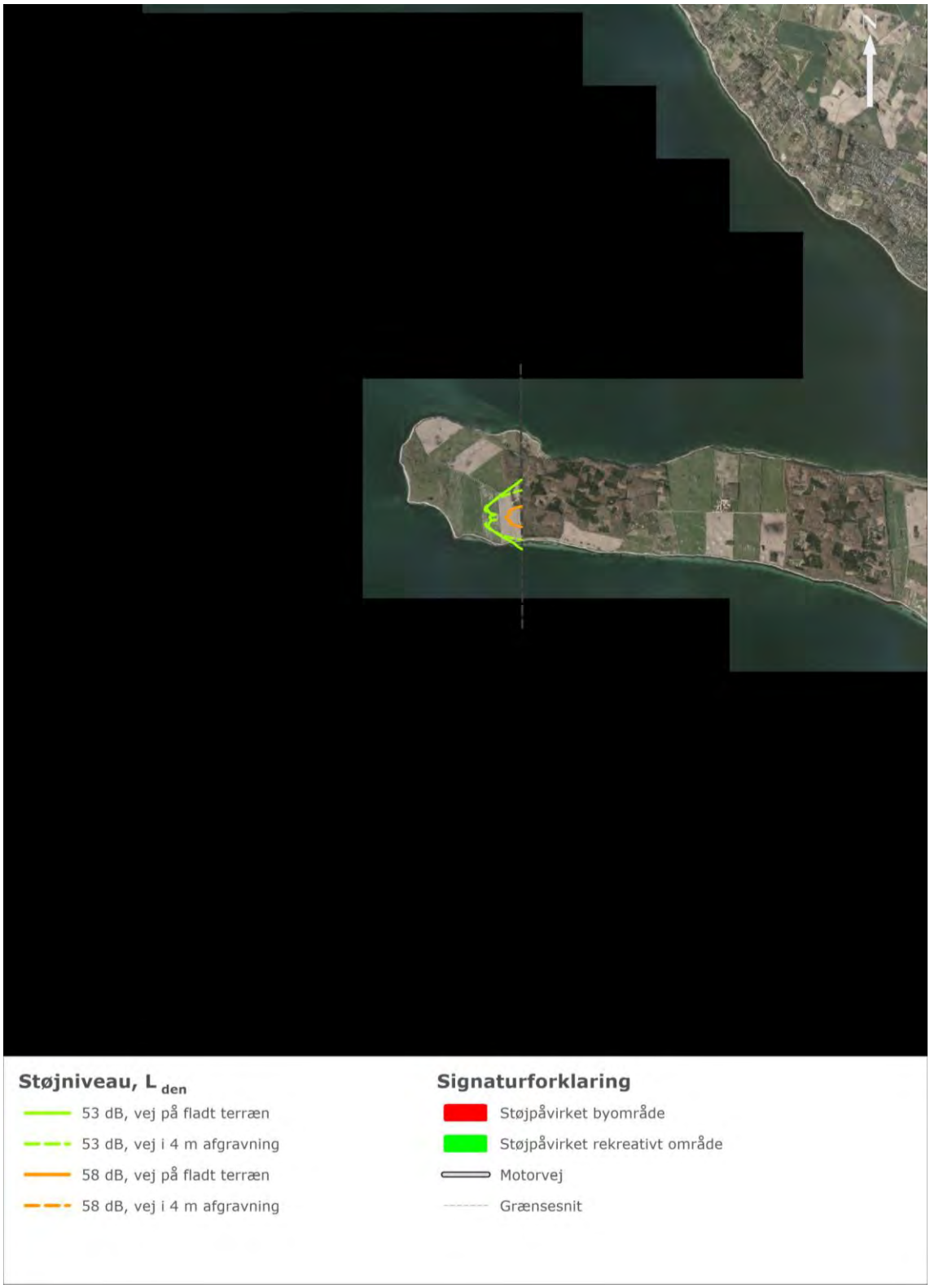
Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger. Og samtidigt forventes ingen udpegede rekreative områder at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sammenhængende bebyggelse. Der kan dog lokalt forekomme støjpåvirkninger ved fritliggende ejendomme.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, det er nødvendigt at implementere.



Figur 9-31 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro), sænketunnel på Asnæs.

Barriereeffekt

Anlægget føres i land via en 1.000 m lang cut & cover-tunnel, hvilket betyder, at kysterne ikke påvirkes direkte af projektet i driftsfasen. Der vil derfor være mulighed for at færdes langs stranden. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vurderes det, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren. Der er heller ingen ejendomme inden for korridoren. Derfor vurderes det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger af Samsø er beskrevet under løsning KSA 4.

Barriereeffekt

Lavbroen føres i land på en 900 m lang vejdæmning med broendevederlag 100 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 4.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 9-44 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-44 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	

+Miljøemne	Beskrivelse
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et § 3-beskyttet overdrev på sydkysten af Asnæs. Linjeføringen berører ikke området. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der ni § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (4), mose (3) og overdrev (2). Begge overdrev og den ene mose er sammenhængende og dækker et større område, der går på tværs af hele korridoren. De øvrige § 3-områder inden for korridoren er små, og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen krydser igennem det sammenhængende naturområde langs kysten og berører her en mose og et overdrev. Linjeføringen berører desuden udkanten af en mindre mose og to vandhuller. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** På Asnæs ligger en mindre del af fredskoven Vesterskov inden for korridoren, og linjeføringen berører et mindre område af fredskoven. Skoven går på tværs af hele Asnæs. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, da den går på tværs af korridoren.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Asnæs er der udpeget en stor sammenhængende spredningskorridor omkring Vesterskov og langs hele kysten. Korridoren krydser igennem denne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget en potentiel spredningskorridor. Linjeføringen berører spredningskorridoren. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, så den ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland er der udpeget to naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører et område i den østlige del af korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området uden, at andre miljøemner berøres. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget fem naturbeskyttelsesområder, samt fire potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører tre naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt

+Miljøemne	Beskrivelse
	inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for to typer landskabsudpegninger, henholdsvis bevaringsværdige landskaber og større sammenhængende landskaber. Linjeføringen berører begge udpegninger. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Sjælland, og krydses af linjeføringen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der to lavbundsarealer, hvor det ene går på tværs af korridoren. Linjeføringen berører det ene område. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, da det går på tværs af korridoren.

9.13.2 Marine forhold

For ++miljøemner i relation til marin natur på land er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-46 i afsnit 9.13.3.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt to områder med hovedudbredelse af ålegræs på hhv. 1.008 ha og 17.195 ha inden for vandområderne Jammerland bugt og Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav (se kortbilag 11 og

Figur 9-1). Ved Sjælland inddrages ca. 0,06 ha og ved Samsø inddrages ca. 5 ha ålegræs i forbindelse med hhv. anlæg af sænketunnelen (100 m bredde ved havbunden) og udgravning af arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer til tab på hhv. 0,01 og 0,03 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for de respektive vandområder.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræspopulation i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Derudover vil havbunden over sænketunnelen sandsynligvis ikke længere understøtte vækst af ålegræs (se afsnit 6.2.1) idet den ikke genetableres og i stedet vil have karakter af et groft, stenet substrat. Påvirkningen herfra anses derfor som et permanent arealtab. Vandområderne, Jammerland bugt og Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er forholdsvis beskyttede (se afsnit 9.2.1), men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Hvis de foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Der er ikke foretaget en egen modellering af spredning af sediment for KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro), men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig med KKØ 3.3 (sænketunnel/bro), idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.3 er delvist sammenlignelig med KKØ 3.1 (se afsnit 5.3.2). Modellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der ikke vil være overskridelser af 5 mg/l eller 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs (se kortbilag 20 og kortbilag 11). Det skal dog bemærkes at modelleringen ikke har taget højde for udgravning af 800 m arbejdskanal ved Samsø. På baggrund af modellering af KKØ 2.1 (hængebro), der indikerer at udgravning af 400 m arbejdskanal medfører overskridelse af 5 mg/l med varigheder over tålegrænsen i områder med ålegræs, vurderes det at udgravningen af 800 m arbejdskanal ifm. KKØ 3.1 ligeledes kan medføre spild over tålegrænsen i områder med ålegræs kystnært ved Samsø. Modelleringen indikerer således, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget

dødelighed (se afsnit 5.3.2). Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø som følge af spild fra udgravning af 800 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor vækstsæsonen marts-oktober. Hvis ovenstående afværgetiltag implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs udelukkende at forekomme inden for korridoren kystnært ved Sjælland (se kortbilag 20 og kortbilag 11). Det skal dog bemærkes, at der ikke er taget højde for udgravning af 800 m arbejdskanal ved Samsø ifm. Anlæg af KKØ 3.1. På baggrund af modellering af KKØ 2.1 (hængebro), der indikerer at udgravning af 400 m arbejdskanal medfører aflejringer i områder med ålegræs over tålegrænsen, vurderes det at udgravningen af 800 m arbejdskanal ifm. KKØ 3.1 ligeledes kan medføre aflejringer over tålegrænsen i områder med ålegræs kystnært ved Samsø. Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø i forbindelse med spild fra udgravning af 800 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen og den kunstige ø gennemløber flere potentielle stenrev. Områderne er endnu ikke undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de potentielle stenrev. Det er vurderet, at den viden, der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 20). Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.1 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at der er stenrev og potentielle stenrev, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed mellem 1 – 7 dage, men der er også overskridelse af mere end 21 dage for områder med potentielle stenrev. Der er ligeledes områder med overskridelser af 10 mg/l mellem 1 – 7 dage, men potentielle stenrev der findes, i korridoren kan have overskridelser af mere end 21 dage. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage større reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.1 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er et stenrev og potentielle stenrev, hvor der vil være sedimentation. Det er vurderet, at den viden der findes om det potentielle stenrev ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning. Dog indikerer modelleringen, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved tre potentielle stenrev. Sedimentationen vil være mellem 2 og 4 cm. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 3.1 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 3.1 er der ca. 8,53 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 8,53 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter, den kunstige ø og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,90 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 3.1.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 3.3 placeres. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.1 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at

sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Overskridelser af 5 mg/l ses primært i det kystnære område ved Sjælland og korridoren. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 7 dage, men i korridoren vil der være overskridelser af både 5 og 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område, men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKØ 3.3 placeres som gydeområde. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.1 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). I korridoren, er der niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKØ 3.3. Det er vurderet, at den viden der findes, om hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 910 m fra støjkilden (inkl. støjreducerende afværgetiltag) og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 8-1). Ifølge SCANS[27] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 8-1. Løsningsmodellen er beliggende mere end 19 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3).

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 900 m afstand (anlægsperiode op til 1 år pr. anlægsaktivitet, se detaljer i Tabel 9-43) omkring de enkelte anlægsaktiviteter, samt at der kan være adfærdspåvirkning i op til 900 m ved afgravning til arbejdskanaler (193 arbejdsdage). Desuden kan der være adfærdspåvirkning i op til ca. 200 m som følge af nedvibrering af spuns i ilandføringszonen (Asnæs). Dobbelt boblegardin er implementeret som et integreret afværgetiltag i forbindelse med nedvibrering af spuns (se afsnit 5.3). Derudover er det

[27] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

forventet, at der skal etableres en kunstig ø (anlægsperiode ca. 3 år) samt et kunstigt rev, der kan give anledning til ca. samme støjmæssige udbredelse. Detaljer omkring kunstige rev fastlægges i en senere fase af projektet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 2-3 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedfast og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på alle tre arbejdsfronter, afgravning, nedvibrering af spuns samt etablering kunstige rev vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr. Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen (afsnit 6.2.1), vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen, vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.
Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [87,111]. Som nævnt i afsnittet om Havpattedyr (ovenfor), er det vurderet at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

For ++miljøemner i relation til befolkning og samfund er de vurderede påvirkninger opsummeret i nedenfor.

Råstoffer

Fællesområdet, Nord for Bolsaks (504-GB), ligger inden for korridoren og er en væsentlig grusressource på 65 mio. m^3 lokaliseret sydøst for Samsø (se kortbilag 13). Der er desuden et potentielt fællesområde, Bolsaks (504-E), der er lokaliseret i forlængelse af ovennævnte fællesområde.

Arealinddragelse
Anlæg af KKØ 3.1 vil medføre arealinddragelse af fællesområdet, Nord for Bolsaks, der kan have betydning for den regionale råstofforsyning. Fællesområdet er udlagt med en tilladt indvindingsmængde på 3.368.000 m^3 og der er pr. 31. marts 2020 indvundet mindre end 200.000 m^3. Tilladelsen udløber 1. december 2025. Området har således ikke været benyttet i større grad, men der kan alligevel være ønske fra råstofbranchen om at genudlægge indvindingsområdet efter tilladelsens udløb, for at sikre den regionale forsyning af grovere råstoffer (høringssvar fra Miljøstyrelsen [2]). Linjeføringen berører desuden den nordlige del af det potentielle fællesområde (504-E). Råstofindvindere kan søge om tilladelse til, at disse områder udlægges som nye fællesområder til råstofindvinding. Arealinddragelse af potentielle fællesområder kan derfor ligeledes få betydning for den regionale råstofressource og -forsyning.

Det vurderes på nuværende tidspunkt, at der kan være en væsentlig påvirkning af begge råstofområder ved anlæg af KKØ 3.1. Det er kun muligt at justere linjeføringen nord om det potentielle fællesområde (504-E), så påvirkningen her undgås (se kapitel 12). Alternativt kan det i kommende faser af projektet undersøges, hvorvidt råstofferne kan udnyttes som led i realiseringen af projektet.

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Denne løsningsmodel er en kombinerede sænketunnel og lavbro, hvor tunneldelen passerer Rute T for at tilgodese den store erhvervstrafik. Dette betyder, at lystsejlere også vil kunne passere her tæt ved Sjællands kyst. Ved overgangen mellem tunnel og lavbro vil en kunstig ø blive placeret midtvejs. Således vil kun den rekreative sejlads vest eller sydvest for denne ø samt den kystnære sejlads rundt om Samsø blive påvirket, da gennemsejlingsfaget i lavbroerne er angivet til 70 m x 18 m. Den rekreative sejlads i dette område er optalt til årlige krydsninger af ca. 1030 sejlbåde og 400 motorbåde. Med et gennemsejlingsfag på 70 x 18 m vurderes ca. 98 % af motorbådene og ca. 80 % af sejlbådene at kunne passere. En del af de mindre sejlbåde vil sandsynligvis kunne passere broen mere kystnært, men der vil være en andel af sejlbådene, der er nødsaget til at sejle uden om den kunstige ø for derved at kunne passere broerne og op langs Samsøs østkyst.

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel ikke at ville medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-45 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-45 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. På strandoverdrevet øst for Vesborg Fyr yngler en del vadefugle (strandskade, st. præstekrage, vibe, rødben), og grundet det varierede landskab (strandeng, overdrev, sø, skov) yngler også en stor variation af andre fugle, herunder halvsjældne arter som gøg, huldue og rødrygget tornskade. Nogle af ynglehabitater for disse arter vil gå tabt. *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen på det åbne vand, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/lomvie/tejst/søkonge, havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø/Fyn parallel med KKØ 3.1. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af KKØ 3.1.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 204, Jammerland Bugt, (Figur 9-1) er målsat som "god" mht. til klorofyl i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 – men er ikke vurderet. Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, har samme målsætning, men er vurderet som "moderat" på baggrund af klorofylniveauet og lever dermed ikke op til målsætningen. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske vandkvalitet for kystvandene 204 Jammerland Bugt, 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, samt de to 12-sømileområder 203, Storebælt nord og 220 Kattegat SV er målsat som "god". Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever op til målsætningen, mens de øvrige områder ikke er vurderet i de statslige vandområdeplaner 2015-2021.
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dyndet sand af 2,94 km^2, sand af 13,03 km^2 og moræne/diamict af 11,32 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	

+Miljøemne	Beskrivelse
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren krydser tværs over ét af Powers søkabler ved den sydlige del af Samsø, der forbinder Samsø havvindmøllepark med land. Bropiller, arbejdskanaler mv. skal anlægges udenfor søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen), medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger et militært område ca. 19 km nordøst for linjeføringen ved den kunstige ø, og korridoren gennemløber et militært område ved den sydvestlige del af Samsø. Anlæg af denne løsningsmodel vil medføre arealinddragelse af det militære område ved Samsø, der kan forringe den strategiske og operationelle værdi og hindre uddannelse og træning af Forsvarets personel. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse har dog i et høringssvar [14] oplyst, at Søværnskommandoen ikke har kendskab til nogen aktive etablissementer eller forhold i det område der krydses af løsningsmodellen. Broløsninger kan desuden skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Da en del af løsningsmodellen består af en broløsning, er det relevant at se er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 3.1 er placeret. Omfanget af landinger er samlet set begrænsede. De landinger der foretages i 40G0 er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder, hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ 3.1 er overordnet lille på erhvervsfiskeriet, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde hvilket kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Intensiteten af skibstrafikken besværliggør anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset hvor KKØ 3.1 placeres [137]. Desuden skal det bemærkes, at over halvdelen af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor fiskeri ikke forventes at blive begrænset i driftsfasen.
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved Sjælland er der registreret høj koncentration af stenalderfund/stenalderbopladser. Syd for Samsø vurderes der stor risiko for at der kan forekomme stenalderbopladser [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige, hvis projektet skal realiseres.

9.13.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-46 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Kulturarvsareal
- Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi
- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Råstoffer (marint)

For et af de to råstofindvindingsområder, som påvirkes direkte af linjeføringen, bør muligheden for at flytte linjeføringen uden om undersøges, se kapitel 12. Foruden ovenstående er der +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-47). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at flytte linjeføringen uden om miljøemnerne på foreliggende grundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give nogen risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8)

Tabel 9-46 KKØ 3.1 sænketunnel/lavbro – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Kulturarvsarealer Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et kulturarvsareal. På arealet ligger Asnæs Vesterskov. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området.	Nej
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området. **Samsø**	Ikke vurderet

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Inden for korridoren på Samsø findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren.	
Landskab generelt	**Sjælland** Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Naturområderne Dyrehaven og Vesterskov vurderes som særligt sårbare. Ilandføringen af sænketunnelen vil i driftsfasen udgøre et markant bygningselement, men det vurderes, at påvirkningen vil være mindre, sammenlignet med en broløsning, fordi anlægget er placeret nær terræn. På grund af landskabets høje sårbarhed vurderes det på trods af sænketunnelens mindre synlighed, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. **Samsø** Lavbroen føres i land via en dæmning, der vil medføre markante landskabsindgreb, primært som følge af de fysiske og visuelle barriereeffekter dæmningsanlægget vil medføre. Nogle af de mest sårbare udsigtspunkter på Samsø vil blive påvirket og visuelt afskåret fra det bagvedliggende landskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger af.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Marine forhold		
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et permanent arealtab. *Suspenderet sediment* Der overskridelser af 5 mg/l og 10 mg/l over tålegrænsen i områder med ålegræs, og det vurderes derfor, at der *kan være* en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau. *Sedimentation* Anlæg af KKØ 3.1 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes derfor, at der *kan være* en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Havpattedyr Se kortbilag 11 & Figur 8-1	*Undervandsstøj* Under forudsætning af implementering af dobbelt boblegardiner i forbindelse med nedvibrering af spuns, vil belastningen være midlertidig og lokal. Desuden er anlægsaktiviteterne relativt kortvarige, og sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug. Påvirkningen vurderes derfor at være ikke-væsentlig.	Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns.[1]
Befolkning og samfund		
Råstoffer Se kortbilag 13	Korridoren gennemløber et fællesområde, og en væsentlig grusressource, sydøst for Samsø, der kan være af regional betydning. Linjeføringen berører desuden den nordlige del af et potentielt fællesområde, der er lokaliseret i forlængelse af ovennævnte grusressource. Det vurderes derfor, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning: Linjeføringen kan sandsynligvis justeres nord om det potentielle fællesområde, hvorved væsentlig påvirkning kan afvises.

1: Afværgetiltag i form af dobbelt doblegardin er forudsat implementeret, hvorfor der kun er foretaget vurderinger inkl. dobbelt boblegardin.

Tabel 9-47 KKØ 3.1 sænketunnel/lavbro – Opsummerende tabel for +miljøemner , se detaljer i Tabel 9-44 og Tabel 9-45. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Terrestriske forhold	
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Linjeføringen krydser igennem et sammenhængende naturområde langs kysten og berører her to § 3-områder, en mose og et overdrev. Linjeføringen berører desuden udkanten af en mindre mose og to vandhuller. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** På Asnæs ligger en mindre del af fredskoven Vesterskov inden for korridoren, og linjeføringen berører et mindre område af fredskoven. Skoven går på tværs af hele Asnæs. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, da den går på tværs af korridoren.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland**

+Miljøemne	Beskrivelse
	Korridoren krydser igennem en stor sammenhængende spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører en potentiel spredningskorridor. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Linjeføringen berører et naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre miljøemner berøres. **Samsø** Linjeføringen berører tre naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører et område udpeget som et større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning)	**Samsø** Linjeføringen berører et lavbundsareal. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, da det går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Se kortbilag 10	
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø/Fyn parallel med KKØ 3.1. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af KKØ 3.1.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat".
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	Anlæg af denne løsningsmodel vil medføre arealinddragelse af et militært område ved Samsø, der kan forringe den strategiske og operationelle værdi og hindre uddannelse og træning af Forsvarets personel. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse har dog i et høringssvar [14] oplyst at Søværnskommandoen ikke har kendskab til nogen aktive etablissementer eller forhold i det område der krydses af løsningsmodellen. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

9.14 KKØ 3.2 boret tunnel/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Nord via en kunstig ø til Vesborg Fyr og udformes som en boret tunnel på strækningen fra Asnæs til den kunstige ø og derefter som en lavbro. Landtilslutningen ved Asnæs består af et 1,2 km lang trug, der fører ned til tunnelportalen, der ligger ca. 400 m fra kysten. Herfra bores tunnelen, og kysten skæres dermed underjordisk. Ved Vesborg Fyr består landtilslutningen af en 1.000 m lang vejdæmning, der ender med broendevederlag 120 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-32. Den samlede længde fra kyst til kyst er 25 km.

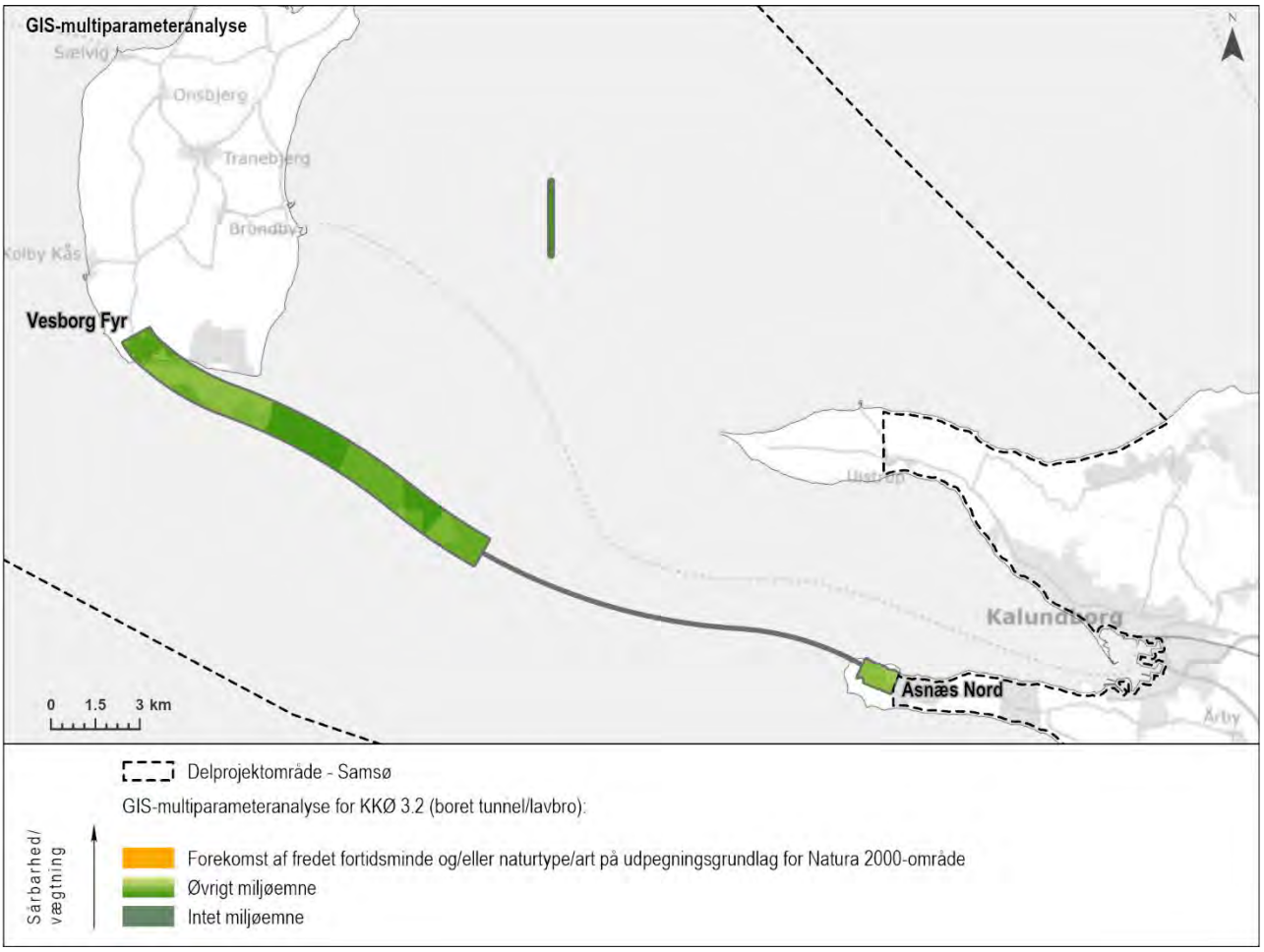
KKØ 3.2 boret tunnel/lavbro kan kombineres med to løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 4 og KSA 5.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-48 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 9-48 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Kunstig ø	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Kunstig rev (skibsstød)	Længder på anlægget på havet
106 lavbropiller (100 m fag). Areal af afgravning: (106 x 2.080 m^2) = 220.480 m^2. To arbejdsfronter er antaget: 1. Fra kunstig ø 213 arbejdsdage. 2. Fra Samsø 218 arbejdsdage.	Areal på havbunden: 600.000 m^2. Det antages, at det vil tage ca. 3 år at anlægge en kunstig ø.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • kystnært ved Sjælland: 0 m • kystnært ved Samsø: 800 m Areal for udgravning: 80.000 m^2 54 arbejdsdage	Nordligt rev: 240.000 m^2.	Boret tunnel: 14.400 m. Kunstig ø: 1.500 m. Lavbro-vest: 10.600 m. Total: 26.500 m. **målt mellem overgang fra boret tunnel til cut & cover tunnel og til enden ved landfæste af bro.* *Hele øen er 2.300 m*

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 3.2, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-32.



Figur 9-32 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret omkring Asnæs. Her er løsningsmodellen justeret uden om et særligt betydningsfuldt område. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-51 i afsnit 9.14.3. I Tabel 9-52 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.14.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-51 i afsnit 9.14.3.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Samsø

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [12].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der to beskyttede fortidsminder. De to fortidsminder er rundhøje fra oldtiden (lokalitetsnr.:030502-28, 030502-25). Linjeføringen berører ikke fortidsminderne og heller ikke beskyttelseslinjerne.

Kulturarvsarealer

Sjælland

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning (lokalitetsnr.: 55087-030110). Kulturarvsarealet inden for korridoren omfatter bl.a. Asnæs Vesterskov. På Asnæs-halvøen er der fundet et stort antal flinthuggerpladser fra bondestenalderen. Der er store grupper af mellemstore og små gravhøje fra bronzealderen, der er bevaret på denne del af halvøen, som har ligget under skov i århundreder [143]. Fordi hele korridoren er udpeget kulturarvsareal, vil linjeføringen uanset justeringer, også berøre kulturarvsarealet.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg, der består af en hovedgård og ladegårde. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden [29]. Linjeføringen berører kulturmiljøet, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om, da det går på tværs af korridoren.

Samsø

Inden for korridoren på Samsø findes to udpegede værdifulde kulturmiljøer. Linjeføringen berører kulturmiljøerne og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom.

Landskab generelt

Sjælland

Asnæs er en smal, langstrakt halvø (odde), der karakteriseres af en jævnt bølgende moræneflade med lange kig, afgrænset af Vesterskov. De stenede strande med kystklint, naturskove og græsningsoverdrev er et karakteristisk landskabstræk i området. Løsningsmodellen består af en boret tunnel på Asnæs, og korridoren er derfor rykket lidt ind på land, hvorved kysten ikke berøres direkte. Korridoren forløber på langs af Asnæs nordøst for Dyrehaven og omfatter landbrugsfladen bestående af rektangulære åbne marker med sparsom bevoksning, to ejendomme og en del af Vesterskov. Terrænet er svagt bølget omkring kote 5-10. Landskabet opleves åbent med lange kig mod havet på begge sider af halvøen.

Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Naturområderne Dyrehaven og Vesterskov vurderes som særligt sårbare overfor en Kattegatforbindelse, der vurderes at blive meget dominerende [131]. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Løsningsmodellen bestående af en boret tunnel udgør en mindre påvirkning sammenlignet med løsninger, der krydser kystlandskabet. Fordi hele Asnæs anses for meget sårbart over for store landskabsindgreb, som en tunnelportal også vil udgøre, vurderes det samlet set, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af tunnelportalen som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Korridoren omfatter en del af den stenede sandstrand på Samsøs sydlige kyst umiddelbart vest for Vesborg Fyr, der udgør stenalderhavets kystlinje og marine forland. Terrænet i det bagvedliggende landskab er relativt fladt og svagt stigende op til kote 2-5 med forhøjninger i landskabet op til kote 18, som ved Ellebjerg.

Vest og nord for korridoren findes særligt to karakteristiske udsigtspunkter i form af Vesborg Fyr på den sydvestlige odde af Samsø og Grydenæs Odde på vestkysten. Fra de to højdepunkter i landskabet er der uforstyrrede udsigter over havet og ind over landskabet i korridoren.

Korridoren rummer både kystnære naturområder og store markparceller knyttet til herregårdslandskabet i stor skala omkring Brattingsborg Gods, som illustreret på Figur 9-28, afsnit 9.12.1.

Lavbroen føres i land via en dæmning, der vil medføre markante landskabsindgreb, primært som følge af de fysiske og visuelle barriereeffekter dæmningsanlægget vil medføre. Ved at placere anlægget i dette tracé, vil nogle af de mest sårbare udsigtspunkter på Samsø blive påvirket og visuelt afskåret fra det bagvedliggende landskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger af landskabet.

De landskabelige og visuelle påvirkninger vil afhænge af den efterfølgende detailplanlægning, hvor der vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet, hvilket kan være medvirkende til at reducere påvirkningen. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren. Der er enkelte ejendomme inden for korridoren, der dog ikke berøres af linjeføringen. Derfor vurderes det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys og få lyskilder findes omkring de spredte ejendomme. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 3.2 har ilandføring ved Asnæs med boret tunnel ved den yderste vestlige del af Asnæs. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-33.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger. Samtidig forventes ingen udpegede rekreative områder at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der ikke vil væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sammenhængende bebyggelse. Der kan dog lokalt forekomme støjpåvirkninger ved fritliggende ejendomme.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 9-33 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro) på Asnæs.

Barriereeffekt

Anlægget føres i land via en boret tunnel, der kommer op ca. 400 m fra kysten, hvilket betyder, at kysterne ikke påvirkes direkte af projektet. Der vil derfor være mulighed for at færdes langs stranden. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vurderes det, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren. Der er heller ingen ejendomme inden for korridoren. Derfor vurderes det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger af Samsø er beskrevet under løsning KSA 4.

Barriereeffekt

Lavbroen føres i land på en 1000 m lang vejdæmning med broendevederlag 120 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 4.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 9-49 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-49 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der otte § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (2), overdrev (3) og strandeng (3). Linjeføringen berører ikke områderne. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der ni § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (4), mose (3) og overdrev (2). Begge overdrev og den ene mose er sammenhængende og dækker et større område, der går på tværs af hele korridoren. De øvrige § 3-områder inden for korridoren er små, og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen krydser igennem det sammenhængende naturområde langs kysten og berører her en mose og et overdrev. Linjeføringen berører desuden udkanten af en mindre mose og et vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Den østligste del af Vesterskov ligger inden for korridoren, og linjeføringen inddrager en del af fredskoven. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, da den går på tværs af korridoren.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Asnæs er der udpeget en stor sammenhængende spredningskorridor omkring Vesterskov og langs hele kysten. Korridoren krydser igennem denne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget en potentiel spredningskorridor. Linjeføringen berører spredningskorridoren. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Inden for korridoren er der udpeget et stort sammenhængende naturbeskyttelsesområde omkring Vesterskov og kysten på Asnæs og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det store samlede naturbeskyttelsesområde ligger på tværs af hele korridoren, og linjeføringen berører det. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Samsø Inden for korridoren på Samsø er der udpeget fem naturbeskyttelsesområder, samt fire potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører to naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for to typer landskabsudpegninger, henholdsvis bevaringsværdige landskaber og større sammenhængende landskaber. Linjeføringen berører udpegningerne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Sjælland. Den borede tunnel føres under en del af kyststrækningen, der er omfattet af strandbeskyttelseslinjen, men påvirkning kan ikke helt undgås. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der to lavbundsarealer, hvor det ene går på tværs af korridoren. Linjeføringen berører det ene område. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, da det går på tværs af korridoren.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Inden for korridoren er der en mindre trafikeret vej, der har funktion af gennemkørselsvej og trafikfordeler for et system af veje i området. Vejen berøres ikke af linjeføringen.

9.14.2 Marine forhold

For ++miljøemner i relation til marin natur er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-51 i afsnit 9.14.3.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt et område med hovedudbredelse af ålegræs på 17.195 ha inden for vandområdet Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Ved Samsø inddrages ca. 5 ha ålegræs i forbindelse med udgravning af arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer til et tab på 0,03 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet. Der inddrages ikke areal, der udgør hovedudbredelsen af ålegræs, ved Sjælland.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræspopulation i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområdet, Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er forholdsvis beskyttet (se afsnit 6.2.1), men kan være strømpåvirket af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Hvis de foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Der er ikke foretaget en egen modellering af spredning af sediment for KKØ 3.2 (sænketunnel/bro), men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig med KKØ 3.3 (sænketunnel/bro), idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.2 er delvist sammenlignelig med KKØ 3.3 (se afsnit 5.3.2). Modellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der ikke vil

være overskridelser af 5 mg/l eller 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs (se kortbilag 20 og kortbilag 11). Det skal dog bemærkes at modelleringen ikke har taget højde for udgravning af 800 m arbejdskanal ved Samsø. På baggrund af modellering af KKØ 2.1 (hængebro), der indikerer at udgravning af 400 m arbejdskanal medfører overskridelser af 5 mg/l med varigheder over tålegrænsen i områder med ålegræs, vurderes det at udgravningen af 800 m arbejdskanal ifm. KKØ 3.2 ligeledes kan medføre spild over tålegrænsen i områder med ålegræs kystnært ved Samsø. Modelleringen indikerer således, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1) Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø i forbindelse med spild fra udgravning af 800 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor vækstsæsonen marts-oktober. Hvis ovenstående afværgetiltag implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes der ikke aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs (se kortbilag 20 og kortbilag 11). Det skal dog bemærkes, at der ikke er taget højde for udgravning til 800 m arbejdskanal ved Samsø ifm. anlæg af KKØ 3.1. På baggrund af modellering af KKØ 2.1 (hængebro), der indikerer at udgravning af 400 m arbejdskanal medfører aflejringer i områder med ålegræs over tålegrænsen, vurderes det at udgravningen af 800 m arbejdskanal ifm. KKØ 3.1 ligeledes kan medføre aflejringer over tålegrænsen i områder med ålegræs kystnært ved Samsø. Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø i forbindelse med spild fra udgravning af 800 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen og den kunstige ø gennemløber flere potentielle stenrev. Områderne er endnu ikke undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de potentielle stenrev. Det er vurderet, at den viden, der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 20). Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.2 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at der er et potentielt stenrev nær Samsø, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed mellem 1 - 7 dage. Der forventes ikke overskridelser af 10 mg/l. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage større reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Der vil ikke være påvirkninger af eksisterende rev for denne løsningsmodel. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.2 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at sedimentationen ikke vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af rev som følge af sedimentation.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 3.2 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 3.2 er der ca. 4,59 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 4,59 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter, den kunstige ø og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,90 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 3.2.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 3.2 placeres. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.2 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Overskridelser af 5 mg/l ses primært i det kystnære område ved Samsø. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 7 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område, men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKØ 3.2 placeres som gydeområde. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.2 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Der forventes ikke niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm der kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af sedimentation.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 910 m fra støjkilden og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 7-1). Ifølge SCANS[28] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 7-1. Løsningsmodellen er beliggende mere end 19 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3).

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 900 m afstand (anlægsperiode < 1 år pr. anlægsaktivitet, se detaljer i Tabel 9-48) omkring de enkelte anlægsaktiviteter, samt at der kan være adfærdspåvirkning i op til 900 m ved afgravning til arbejdskanaler (54 arbejdsdage). Der vil kun være støjudbredelse i området, hvor der etableres lavbro. Boret tunnel vil ikke genere undervandsstøj. Derudover, skal der etableres en kunstig ø (anlægsperiode ca. 3 år) samt et kunstigt rev, der begge kan give anledning til ca. samme støjmæssige udbredelse. Detaljer omkring det kunstige rev fastlægges i en senere fase af projektet.

[28] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 2-3 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedfast og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af brofundamenter på to arbejdsfronter, etablering af kunstig ø samt etablering kunstige rev vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr. Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen (afsnit 6.2.1), vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen, vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [1][27]. Som nævnt i afsnittet om havpattedyr (ovenfor), er det vurderet at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

For ++miljøemner i relation til befolkning og samfund er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-51 nedenfor.

Råstoffer

Fællesområdet, Nord for Bolsaks (504-GB), ligger inden for korridoren og er en væsentlig grusressource på 65 mio. m^3 lokaliseret sydøst for Samsø (se kortbilag 13). Der er desuden et potentielt fællesområde, Bolsaks (504-E), der er lokaliseret i forlængelse af ovennævnte fællesområde.

Arealinddragelse
Anlæg af KKØ 3.2 vil medføre arealinddragelse af fællesområdet, Nord for Bolsaks, der kan have betydning for den regionale råstofforsyning. Fællesområdet er udlagt med en tilladt indvindingsmængde på 3.368.000 m^3 og der er pr. 31. marts 2020 indvundet mindre end 200.000 m^3. Tilladelsen udløber 1. december 2025. Området har således ikke været benyttet i større grad, men der kan alligevel være ønske fra råstofbranchen om at genudlægge indvindingsområdet efter tilladelsens udløb, for at sikre den regionale forsyning af grovere råstoffer (høringssvar fra Miljøstyrelsen [2]). Linjeføringen berører desuden den nordlige del af det potentielle fællesområde (504-E). Råstofindvindere kan søge om tilladelse til, at disse områder udlægges som nye fællesområder til råstofindvinding. Arealinddragelse af potentielle fællesområder kan derfor ligeledes få betydning for den regionale råstofressource og -forsyning.

Det vurderes på nuværende tidspunkt, at der kan være en væsentlig påvirkning af begge råstofområder ved anlæg af KKØ 3.2. Det er kun muligt at justere linjeføringen nord om det potentielle fællesområde (504-E), så påvirkningen her undgås (se kapitel 12). Alternativt kan det i kommende faser af projektet undersøges, hvorvidt råstofferne kan udnyttes som led i realiseringen af projektet.

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Denne løsningsmodel er en kombinerede boret tunnel og lavbro, hvor tunneldelen passerer Rute T for at tilgodese den store erhvervstrafik. Dette betyder, at lystsejlere også vil kunne passere her tæt ved Sjællands kyst. Ved overgangen mellem tunnel og lavbro vil en kunstig ø blive placeret midtvejs. Således vil kun den rekreative sejlads vest eller sydvest for denne ø samt den kystnære sejlads rundt om Samsø blive påvirket, da gennemsejlingsfaget i lavbroerne er angivet til 70 m x 18 m. Den rekreative sejlads i dette område er optalt til årlig krydsning af ca. 1030 sejlbåde og 400 motorbåde. Med et gennemsejlingsfag på 70 x 18 m vurderes ca. 98 % af motorbådene og ca. 80 % af sejlbådene at kunne passere. En del af de mindre sejlbåde vil sandsynligvis kunne passere broen mere kystnært, men der vil være en andel af sejlbådene, der er nødsaget til at sejle uden om den kunstige ø.

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel ikke at ville medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-50 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-50 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en boret tunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. På strandoverdrevet øst for Vesborg Fyr yngler en del vadefugle (strandskade, st. præstekrage, vibe, rødben), og grundet det varierede landskab (strandeng, overdrev, sø, skov) yngler også en stor variation af andre fugle, herunder halvsjældne arter som gøg, huldue og rødrygget tornskade. Nogle af ynglehabitater for disse arter vil gå tabt. *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen på det åbne vand, herunder sortstrubet/ rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/ lomvie / tejst/ søkonge, havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø/Fyn parallel med KKØ 3.2.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Trækkende vandfugle. Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af lavbroen i KKØ 3.2.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er målsat som "god" mht. klorofylniveauet, men er kun vurderet som "moderat" og lever dermed ikke op til målsætningen. På Sjællands-siden påvirkes kystvandene ikke. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske vandkvalitet for kystvandet 219 Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, samt 12-sømileområdet 220 Kattegat SV er målsat som "god". Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever op til målsætningen, mens 220 Kattegat SV ikke er vurderet i de statslige vandområdeplaner 2015-2021.
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består henholdsvis af sand af 7,08 km^2 og moræne/diamict af 5,89 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren krydser tværs over ét af Powers søkabler ved den sydlige del af Samsø, der forbinder Samsø havvindmøllepark med land. Bropiller, arbejdskanaler mv. skal anlægges udenfor søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen) medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger et militært område ca. 18 km nordøst for linjeføringen ved den kunstige ø og korridoren gennemløber et militært område ved den sydvestlige del af Samsø. Anlæg af denne løsningsmodel vil medføre arealinddragelse af det militære område ved Samsø, der kan forringe den strategiske og operationelle værdi og hindre uddannelse og træning af Forsvarets personel. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse har dog i et høringssvar [14] oplyst, at Søværnskommandoen ikke har kendskab til nogen aktive etablissementer eller forhold i det område der krydses af løsningsmodellen. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 3.2 er placeret, begrænsede. De landinger der foretages i 40G0 er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder hvor forholdene egner sig i forhold til

+Miljøemne	Beskrivelse
	fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ 3.2 er overordnet lille på erhvervsfiskeriet, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde hvilket socioøkonomisk, kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Intensiteten af skibstrafikken besværliggør anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset hvor KKØ 3.2 placeres [137]. Desuden skal det bemærkes at over halvdelen af denne løsningsmodel udgøres af en boret tunnel, hvor fiskeri ikke forventes at blive begrænset i driftsfasen.
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret et enkelt potentielle kulturhistoriske objekt i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Syd for Samsø vurderes der stor risiko for at der kan forekomme stenalderbopladser [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige hvis projektet skal realiseres.

9.14.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-51 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Kulturarvsareal
- Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi
- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Råstoffer (marint)

For et af de to råstofindvindingsområder, som påvirkes direkte af linjeføringen, bør muligheden for at flytte linjeføringen uden om undersøges, se kapitel 12. Foruden ovenstående er der +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-52). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at flytte linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende grundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give nogen risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 9-51 KKØ 3.2 boret tunnel/lavbro – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Terrestriske forhold		
Landskab og kulturmiljø		
Kulturarvsarealer Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et kulturarvsareal, "Asnæs Vesterskov". Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området. Det vurderes derfor, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Nej
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren.	Ikke vurderet
Landskab generelt	**Sjælland** Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Naturområderne Dyrehaven og Vesterskov vurderes som særligt sårbare. Løsningsmodellen udgør en mindre påvirkning sammenlignet med løsninger, der krydser kystlandskabet, men idet hele Asnæs anses for meget sårbart over for store landskabsindgreb, som en tunnelportal også vil udgøre, vurderes det samlet set, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. **Samsø** Lavbroen føres i land via en dæmning, der vil medføre markante landskabsindgreb, primært som følge af de fysiske og visuelle barriereeffekter dæmningsanlægget vil medføre. Nogle af de mest sårbare udsigtspunkter på Samsø vil blive påvirket og visuelt afskåret fra det bagvedliggende landskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger af.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Marine forhold	
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et permanent arealtab. *Suspenderet sediment* Der forventes overskridelser af 5 mg/l og 10 mg/l over tålegrænsen i områder med ålegræs, og det vurderes derfor at der *kan være* en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau. *Sedimentation* Anlæg af KKØ 3.2 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes derfor, at der *kan være* en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment.
Befolkning og samfund		
Råstoffer Se kortbilag 13	Korridoren gennemløber et fællesområde, og en væsentlig grusressource, sydøst for Samsø, der kan være af regional betydning. Linjeføringen berører desuden den nordlige del af et potentielt fællesområde, der er lokaliseret i forlængelse af ovennævnte grusressource. Det vurderes derfor, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning: Linjeføringen kan sandsynligvis justeres nord om det potentielle fællesområde, hvorved væsentlig påvirkning kan afvises.

Tabel 9-52 KKØ 3.2 boret tunnel/lavbro – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 9-49 og Tabel 9-50. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Linjeføringen krydser igennem et sammenhængende naturområde langs kysten og berører her to § 3-områder, en mose og et overdrev. Linjeføringen berører desuden udkanten af en mindre mose og et vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen inddrager en del af fredskoven Vesterskov. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, da den går på tværs af korridoren.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Asnæs er der udpeget en stor sammenhængende spredningskorridor omkring Vesterskov og langs hele kysten. Linjeføringen krydser igennem denne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører en potentiel spredningskorridor. Det er muligt at justere uden om spredningskorridoren, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Linjeføringen berører et stort sammenhængende naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører to naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle udpegningerne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	

+Miljøemne	Beskrivelse
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører områder udpeget som bevaringsværdigt landskab og større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Den borede tunnel føres under en del af kyststrækningen, der er omfattet af strandbeskyttelseslinjen, men påvirkning kan ikke helt undgås. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen berører et lavbundsareal. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, da det går på tværs af korridoren.
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en boret tunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø/Fyn parallel med KKØ 3.2. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af lavbroen i KKØ 3.2.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat”.

+Miljøemne	Beskrivelse
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	Anlæg af denne løsningsmodel vil medføre arealinddragelse af et militært område ved Samsø, der kan forringe den strategiske og operationelle værdi og hindre uddannelse og træning af Forsvarets personel. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret et enkelt potentielle kulturhistoriske objekt i korridoren.

9.15 KKØ 3.3 sænketunnel/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Syd via en kunstig ø til knudepunkt Samsø Syd 1 km syd for Samsø og udformes som en sænketunnel på strækningen fra Asnæs til den kunstige ø og derefter som en lavbro. Landtilslutningen ved Asnæs består af et 400 m langt trug, der fører ned til tunnelportalen. Herfra bygges en 1.000 m lang cut & cover-tunnel til kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-34. Den samlede længde fra kyst til kyst er 24,5 km.

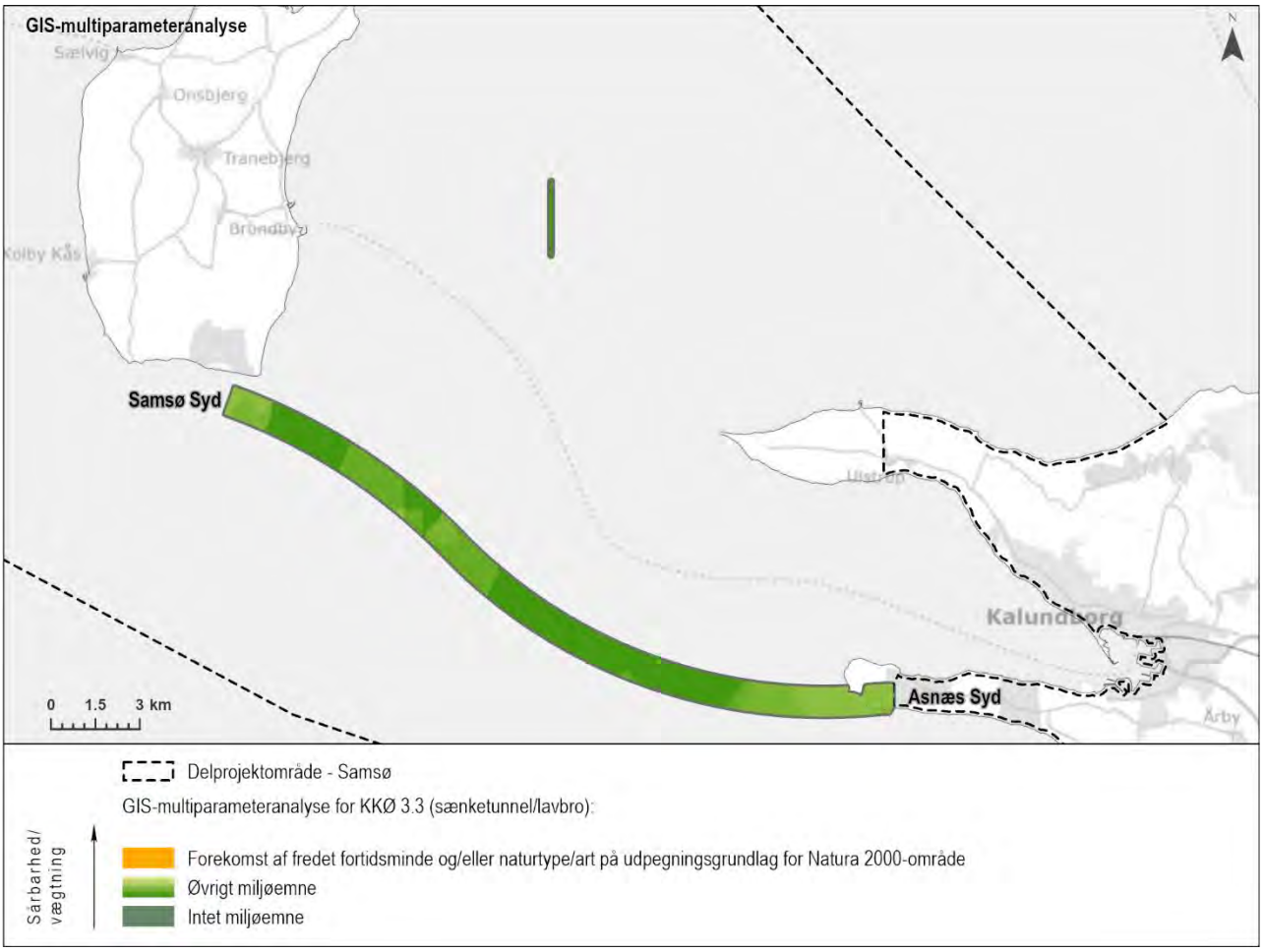
KKØ 3.3 sænketunnel/lavbro forløber syd om Samsø og kan kombineres med KKV 3.2 højbro/lavbro.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-53 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 9-53 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Kunstig ø	Sænketunnel	Kunstig rev (skibsstød)	Længder på anlægget på havet
78 lavbropiller (100 m fag). Areal af afgravning: (78 x 2.080 m^2) = 162.240 m^2. To arbejdsfronter er antaget: 1. Fra kunstig ø 162 arbejdsdage. 2. Fra Samsø 164 arbejdsdage	Areal på havbunden: 600.000 m^2. Det antages, at det vil tage ca. 3 år at anlægge en kunstig ø.	Afgravning 15,6 km x 170 m bredden. Total: 2.652.000 m^2. Anlægsperiode til den primære udgravning er erfaringsmæssigt sat til omkring 12-18 måneder. Tilbagefylding vil foregå successivt og umiddelbart efter installation af det enkelte tunnelelement. Tilbagefyldsoperationer vil varetages parallelt med sænketunnel-operationer over en periode på 2-3 år.	Nordligt rev: 240.000 m^2.	Sænketunnel: 15.600 m. Kunstig ø*: 1.050 m. Lavbro-vest: 7.800 m. Total: 24.450 m. **målt mellem overgang fra boret tunnel til cut & cover tunnel og til enden ved landfæste af bro. Hele øen er 1.940 m*

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 3.3, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-34.



Figur 9-34 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret omkring Asnæs, hvor korridoren er justeret uden om et særligt betydningsfuldt område. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-56 i afsnit 9.15.3. I Tabel 9-57 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for

+miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.15.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-56 i afsnit 9.15.3.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Kulturarvsarealer

Sjælland

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning (lokalitetsnr.: 55087-030110). Kulturarvsarealet i korridoren omfatter bl.a. Asnæs Vesterskov. På Asnæs-halvøen er der fundet et stort antal flinthuggerpladser fra bondestenalderen. Der er store grupper af mellemstore og små gravhøje fra bronzealderen, der er bevaret på denne del af halvøen, som har ligget under skov i århundreder [143]. Fordi hele korridoren er udpeget kulturarvsareal, vil linjeføringen uanset justeringer, også berøre kulturarvsarealet.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland
Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg, der består af en hovedgård og ladegårde. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden [23]. Linjeføringen berører kulturmiljøet, og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom, da kulturmiljøet går på tværs af korridoren.

Landskab generelt

Sjælland

Asnæs er en smal, langstrakt halvø (odde), der karakteriseres af en jævnt bølgende moræneflade med lange kig, afgrænset af Vesterskov. De stenede strande med kystklint, naturskove og græsningsoverdrev er et karakteristisk landskabstræk i området. Korridoren føres i land på sydsiden af Asnæs umiddelbart syd for naturområdet Dyrehaven. Korridoren omfatter kystklinten, landbrugsfladen bestående af rektangulære åbne marker, to landbrugsejendomme, herunder Asnæsgård og en del af Vesterskov.

Terrænet er jævnt stigende fra kysten og op til omkring kote 18 ved krydsningen af skoven. Landskabet opleves åbent med lange kig mod havet på begge sider af halvøen (se Figur 10-24).

Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Naturområderne Dyrehaven og Vesterskov vurderes som særligt sårbare overfor en Kattegatforbindelse, der vurderes at blive meget dominerende [131]. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Ilandføringen af sænketunnelen vil i driftsfasen udgøre et markant bygningselement, men det vurderes, at påvirkningen vil være mindre, sammenlignet med en broløsning, fordi anlægget er placeret under og nær terræn. På grund af landskabets høje sårbarhed vurderes det på trods af sænketunnelens mindre synlighed, at der kan være væsentlige landskabelige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af sænketunnelens ilandføring som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Korridoren føres syd om Samsø ud for stenalderhavets kystlinje, der udgør Samsøs sydlige kyst. Kysten fremstår med lave, stenede strande. Fra området er der særlige udsigtsmuligheder fra kysten over havet, som vist på Figur 9-20, afsnit 9.9.1**.** Landskabet på den sydlige del af Samsø kendetegnes af gamle herregårdsmiljøer omkring Brattingsborg Gods med tilhørende store marker og skovområder, der strækker sig ned til vandet. Kystlinjen tegnes af markante skovbryn langs lave, stenede strande. I dag er der frit udsyn over havet, der udover havvindmøllerne som vist på Figur 10-18 ikke er præget af tekniske anlæg. Havvindmøllerne er placeret ca. 3,7 km fra kysten.

Det kystnære landskab og havlandskabet vurderes sårbart over for store markante forandringer. Korridoren forløber parallelt med sydkysten i ca. 1 km's afstand. Der vil derfor være visuelle påvirkninger og lyspåvirkning fra broen, som vil være synlige fra Samsøs sydkyst og set fra havet. En lavbro vil resultere i en anden form for visuel påvirkning sammenlignet med havvindmøllerne, der dækker et forholdsvis afgrænset areal på havet. En bro vil skabe en visuel barriere, der vil dække en stor del af horisonten set i sydlig retning.

Havvindmøllerne er belyst og udgør derfor i dag en kilde til lyspåvirkning. Ved at anlægge en bro, vil lyspåvirkningen blive forøget, og der vil være en større spredning af lys på havet. Samlet set vurderes etablering af en lavbro at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der kan være væsentlige påvirkninger.

Det vurderes, at den visuelle påvirkning ikke kan afværges.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren. Der er enkelte ejendomme inden for korridoren, der dog ikke berøres af linjeføringen. Derfor vurderes det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys og få lyskilder findes omkring de spredte ejendomme. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet i vurderingen af påvirkning af landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 3.3 har ilandføring ved Asnæs med en sænketunnel med tunnelmunding på den yderste sydvestlige del af Asnæs. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-35.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger. Samtidig forventes ingen udpegede rekreative områder at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der ikke vil væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sammenhængende bebyggelse. Der kan dog lokalt forekomme støjpåvirkninger ved fritliggende ejendomme.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet

af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, det er nødvendigt at implementere.



Figur 9-35 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro).

Barriereeffekt

Anlægget føres i land via en 1.000 m lang cut & cover-tunnel, hvilket betyder, at kysterne ikke påvirkes direkte af projektet i driftsfasen. Der vil derfor være mulighed for at færdes langs stranden. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vurderes det, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

KKØ 3.3 føres syd om Samsø, og der er derfor ingen direkte påvirkninger af Samsø, men der kan forekomme lys- og støjpåvirkninger.

Lys

Der kan være lyspåvirkninger i form af lyskegler fra bilerne på broen, der vil kunne forstærke den visuelle påvirkning fra selve broen. Landskabet på sydsiden af Samsø er ikke præget af kunstigt lys, og har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet i vurderingen af påvirkning af landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Der kan dog forekomme støj fra broen, som kan påvirke områderne på land. Støj på Samsø er beskrevet under KKV 3.2.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 9-54 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-54 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et § 3-beskyttet overdrev på sydkysten af Asnæs. Linjeføringen berører ikke området.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** På Asnæs ligger en mindre del af fredskoven Vesterskov inden for korridoren, og linjeføringen berører et mindre område af fredskoven. Det er muligt at justere linjeføringen uden om fredskoven, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder	*Spredningskorridorer* **Sjælland**

+Miljøemne	Beskrivelse
Se kortbilag 6	På Asnæs er der udpeget en stor sammenhængende spredningskorridor omkring Vesterskov og langs hele kysten. Korridoren krydser igennem denne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland er der udpeget to naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører et mindre område i den østlige del. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for to typer landskabsudpegninger, henholdsvis bevaringsværdige landskaber og større sammenhængende landskaber. Linjeføringen berører begge udpegninger. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Sjælland, men linjeføringen berører ikke beskyttelseslinjen.

9.15.2 Marine forhold

For ++miljøemner ++miljøemner i relation til marin natur er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-56 i afsnit 9.15.3.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt et område med hovedudbredelse af ålegræs på 1.008 ha inden for vandområdet Jammerland bugt (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Ved Sjælland inddrages ca. 0,06 ha ålegræs i forbindelse med anlæg af sænketunnelen (100 m bredde ved havbunden). Det svarer til et tab på 0,01 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet. Der inddrages ikke areal, der udgør hovedudbredelsen af ålegræs, ved Samsø.

<u>Vandområdeniveau</u>
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

<u>Økosystemniveau lokalt</u>
Omfanget af arealinddragelsen er begrænset og det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Suspenderet sediment

Modellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der ikke vil være overskridelser af 5 mg/l eller 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs (se kortbilag 20 og kortbilag 11).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Omfanget af det samlede område, der påvirkes over tålegrænsen, er begrænset og det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs udelukkende at forekomme inden for korridoren kystnært ved Sjælland (se kortbilag 20 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1)

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Omfanget af det samlede område, der påvirkes over tålegrænsen, er begrænset og det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen og den kunstige ø gennemløber flere potentielle stenrev. Områderne er endnu ikke undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de potentielle stenrev. Det er vurderet, at den viden, der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 3.3). Modelleringen indikerer, at der er stenrev og potentielle stenrev, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed mellem 1 - 7 dage, men der er også overskridelse af mere end 21 dage for områder med potentielle stenrev. Der er ligeledes områder med overskridelser af 10 mg/l mellem 1 - 7 dage, men potentielle stenrev der findes, i korridoren kan have overskridelser af mere end 21 dage. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil

forårsage væsentlige reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Der vil ikke være påvirkninger af eksisterende rev for denne løsningsmodel. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der et stenrev og potentielle stenrev, hvor der vil være sedimentation. Det er vurderet, at den viden der findes om det potentielle stenrev ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning. Dog indikerer modelleringen, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved tre potentielle stenrev. Sedimentationen vil være mellem 4 og 8 cm. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 3.3 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 3.3 er der ca. 4,59 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 4,59 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter, den kunstige ø og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 1,36 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 3.3.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 3.3 placeres. Overskridelser af 5 mg/l ses primært i det kystnære område ved Sjælland og korridoren. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 7 dage, men i korridoren vil der være overskridelser af både 5 og 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område, men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKØ 3.3 placeres som gydeområde KKØ 3.3 placeres. I korridoren, er der niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1) Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele

anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKØ 3.3. Det er vurderet, at den viden der findes, om hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 910 m fra støjkilden (inkl. støjreducerende afværgetiltag) og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 7-1). Ifølge SCANS[29] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 7-1. Løsningsmodellen er beliggende mere end 19 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3).

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 900 m afstand (anlægsperiode < 1 år pr. anlægsaktivitet relateret til anlæg af bro og 2-3 år for anlægsaktiviteter relateret til sænketunnel, se detaljer i Tabel 9-53) omkring de enkelte anlægsaktiviteter. Desuden kan der være adfærdspåvirkning i op til ca. 200 m som følge af nedvibrering af spuns i ilandføringszonen (Asnæs). Dobbelt boblegardin er implementeret som et integreret afværgetiltag i forbindelse med nedvibrering af spuns (se afsnit 5.3). Derudover er det forventet, at der skal etableres en kunstig ø (anlægsperiode ca. 3 år) samt et kunstigt rev, der kan give anledning til ca. samme støjmæssige udbredelse. Detaljer omkring kunstige rev fastlægges i en senere fase af projektet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 2-3 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog

[29] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedfast og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på alle tre arbejdsfronter, afgravning, nedvibrering af spuns samt etablering kunstige rev vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr. Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen (afsnit 6.2.1), vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [87,111]. Som nævnt i afsnittet om Havpattedyr (ovenfor), er det vurderet at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

For ++miljøemner i relation til befolkning og samfund er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-56 nedenfor.

Råstoffer

Fællesområdet, Nord for Bolsaks (504-GB), ligger inden for korridoren og er en væsentlig grusressource på 65 mio. m^3 lokaliseret sydøst for Samsø (se kortbilag 13). Der er desuden et potentielt fællesområde, Bolsaks (504-E), der er lokaliseret i forlængelse af ovennævnte fællesområde.

Arealinddragelse
Anlæg af KKØ 3.3 vil medføre arealinddragelse af fællesområdet, Nord for Bolsaks, der kan have betydning for den regionale råstofforsyning. Fællesområdet er udlagt med en tilladt indvindingsmængde på 3.368.000 m^3 og der er pr. 31. marts 2020 indvundet mindre end 200.000 m^3. Tilladelsen udløber 1. december 2025. Området har således ikke været benyttet i større grad, men der kan alligevel være ønske fra råstofbranchen om at genudlægge indvindingsområdet efter tilladelsens udløb, for at sikre den regionale forsyning af grovere råstoffer (høringssvar fra Miljøstyrelsen [2]). Linjeføringen berører desuden den nordlige del af det potentielle fællesområde (504-E). Råstofindvindere kan søge om tilladelse til, at disse områder udlægges som nye fællesområder til råstofindvinding. Arealinddragelse af potentielle fællesområder kan derfor ligeledes få betydning for den regionale råstofressource og -forsyning.

Det vurderes på nuværende tidspunkt, at der kan være en væsentlig påvirkning af begge råstofområder ved anlæg af KKØ 3.3. Det er kun muligt at justere linjeføringen nord om det potentielle fællesområde(504-E), så påvirkningen her undgås (se kapitel 12). Alternativt kan det i kommende faser af projektet undersøges, hvorvidt råstofferne kan udnyttes som led i realiseringen af projektet.

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Denne løsningsmodel er en kombinerede sænketunnel og lavbro, hvor tunneldelen passerer Rute T for at tilgodese den store erhvervstrafik. Dette betyder, at lystsejlere også vil kunne passere her tæt ved Sjællands kyst. Ved overgangen mellem tunnel og lavbro vil en kunstig ø blive placeret midtvejs. Således vil kun den rekreative sejlads vest eller sydvest for denne ø samt den kystnære sejlads rundt om Samsø blive påvirket, da gennemsejlingsfaget i lavbroerne er angivet til 70 m x 18 m. Den årlige rekreative sejlads i dette område er optalt til ca. 1030 sejlbåde og 400 motorbåde. Med et gennemsejlingsfag på 70 x 18 m vurderes ca. 98 % af motorbådene og ca. 80 % af sejlbådene at kunne passere. En del af de mindre sejlbåde vil sandsynligvis kunne passere broen mere kystnært, men der vil være en andel af sejlbådene, der er nødsaget til at sejle uden om den kunstige ø for at passere over sænketunnelen [139].

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel i driftsfasen ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-55 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-55 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Ynglefugle ved ilandføringszonen*. Der er ingen særlige forekomster af ynglefugle. *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen på det åbne vand, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/lomvie/tejst/søkonge, havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø/Fyn parallel med KKØ 3.3. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af KKØ 3.3.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 204, Jammerland Bugt, (Figur 9-1) er målsat som "god" mht. til klorofyl i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 - men er ikke vurderet. Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, har samme målsætning, men er vurderet som "moderat" på baggrund af klorofylniveauet og lever dermed ikke op til målsætningen. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske vandkvalitet for kystvandene 204 Jammerland Bugt, 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, samt de to 12-sømileområder 203, Storebælt nord og 220 Kattegat SV er målsat som "god". Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever op til målsætningen, mens de øvrige områder ikke er vurderet i de statslige vandområdeplaner 2015-2021.
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna, der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dyndet sand 2,94 km^2, sand af 12,73 km^2 og moræne/diamict af 8,88 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 19 km nordøst for linjeføringen ved den kunstige ø og ca. 3 km nordvest for linjeføringen ved Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne

+Miljøemne	Beskrivelse
	type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 3.3 er placeret, begrænsede. De landinger der foretages i 40G0 er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ 3.3 er overordnet lille på erhvervsfiskeriet, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde hvilket kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Intensiteten af skibstrafikken besværliggør anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset hvor KKØ 3.3 placeres [144]. Desuden skal det bemærkes, at størstedelen af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor fiskeri ikke forventes at blive begrænset i driftsfasen.
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved Sjælland er der registreret høj koncentration af stenalderfund/stenalderbopladser. Syd for Samsø vurderes der stor risiko for at der kan forekomme stenalderbopladser [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige hvis projektet skal realiseres.

9.15.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-56 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Kulturarvsareal
- Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi
- Landskab
- Råstoffer (marint)

For et af de to råstofindvindingsområder, som påvirkes direkte af linjeføringen, bør muligheden for at flytte linjeføringen uden om undersøges, se kapitel 12. Foruden ovenstående er der +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-57). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give nogen risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 9-56 KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Kulturarvsarealer Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et kulturarvsareal, ” Asnæs Vesterskov”. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om arealet. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Nej
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om kulturmiljøet.	Ikke vurderet
Landskab generelt	**Sjælland** Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Naturområderne Dyrehaven, Vesterskov og Forskov vurderes som særligt sårbare. Ilandføringen af sænketunnelen vil i driftsfasen udgøre et markant bygningselement, men det vurderes, at påvirkningen vil være mindre, sammenlignet med en broløsning, fordi anlægget er placeret nær terræn. På grund af landskabets høje sårbarhed vurderes det på trods af sænketunnelens mindre synlighed, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. **Samsø** Landskabet er sårbart over for store markante forandringer. Korridoren berører ikke Samsø, men der vil være visuelle påvirkninger og lyspåvirkning fra broen, som vil være synlige fra kysten. Etablering af en lavbro vurderes at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase. Det vurderes, at den visuelle påvirkning af Samsø ikke kan afværges.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Marine forhold	
Natur		
Havpattedyr Se kortbilag 11 & Figur 8-1	*Undervandsstøj* Under forudsætning af implementering af dobbelt boblegardiner i forbindelse med nedvibrering af spuns, vil belastningen være midlertidig og lokal. Desuden er anlægsaktiviteterne relativt kortvarige, og sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug. Påvirkningen vurderes derfor at være ikke-væsentlig.	Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns.[1]
Befolkning og samfund		
Råstoffer Se kortbilag 13	Korridoren gennemløber et fællesområde, og en væsentlig grusressource, sydøst for Samsø, der kan være af regional betydning. Linjeføringen berører desuden den nordlige del af et potentielt fællesområde, der er lokaliseret i forlængelse af ovennævnte grusressource. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning: Hele korridoren ligger inden for fællesområdet og påvirkningen kan derfor ikke undgås ved at justere linjeføringen. Linjeføringen kan sandsynligvis justeres nord om det potentielle fællesområde, så påvirkning heraf undgås.

1: Afværgetiltag i form af dobbelt doblegardin er forudsat implementeret, hvorfor der kun er foretaget vurderinger inkl. dobbelt boblegardin.

Tabel 9-57 KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 9-54 og Tabel 9-55. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen berører et mindre område af fredskoven Vesterskov. Det er muligt at justere linjeføringen uden om fredskoven, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** Korridoren krydser igennem en stor sammenhængende spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Naturbeskyttelsesområder **Sjælland** Linjeføringen berører et mindre naturbeskyttelsesområde i den østlige del. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre naturbeskyttelsesområde berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører to typer landskabsudpegninger, henholdsvis bevaringsværdige landskaber og større sammenhængende landskaber. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren.
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø/Fyn parallel med KKØ 3.3. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af KKØ 3.3.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat".
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 19 km nordøst for linjeføringen ved den kunstige ø og ca. 3 km nordvest for linjeføringen ved Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

9.16 KKØ 3.4 boret tunnel/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Nord via en kunstig ø til Samsø Syd 1 km syd for Samsø og udformes som en boret tunnel på strækningen fra Asnæs til den kunstige ø og derefter som en lavbro. Landtilslutningen ved Asnæs består af et 1,2 km lang trug, der fører ned til tunnelportalen, der ligger ca.

400 m fra kysten. Herfra bores tunnelen, og kysten skæres dermed underjordisk. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-36. Den samlede længde af den marine del er 23,2 km.

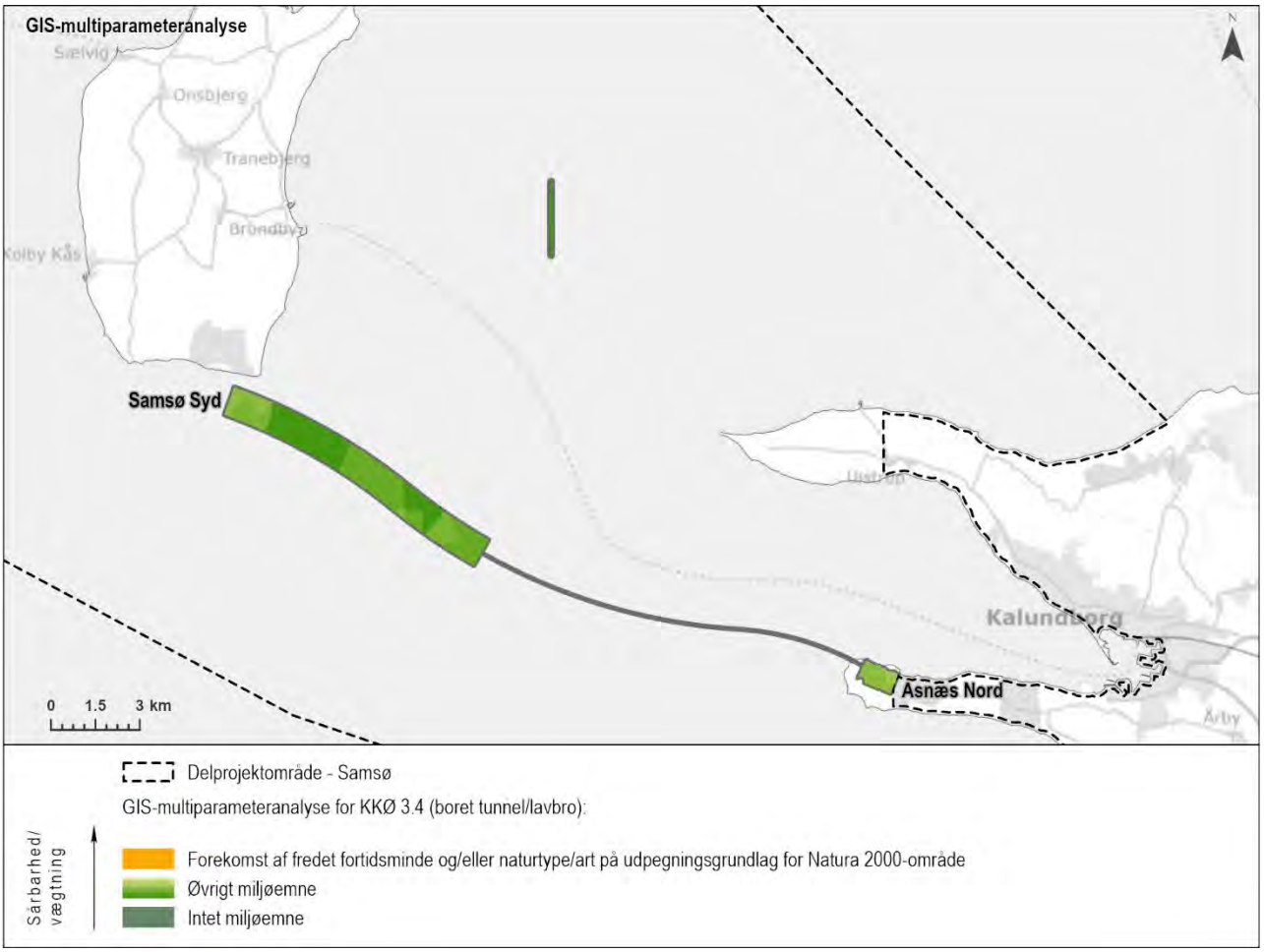
KKØ 3.4 boret tunnel/lavbro forløber syd om Samsø og kan kombineres med KKV 3.2 højbro/lavbro.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-58 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 9-58 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Kunstig ø	Kunstig rev (skibsstød)	Længder på anlægget på havet
77 lavbropiller (100 m fag). Areal af afgravning: (77 x 2.080 m^2) = 160.160 m^2. To arbejdsfronter er antaget: 1. Fra kunstig ø 159 arbejdsdage. 2. Fra Samsø 164 arbejdsdage.	Areal på havbunden: 600.000 m^2. Det antages, at det vil tage ca. 3 år at anlægge en kunstig ø.	Nordligt rev: 240.000 m^2.	Boret tunnel: 14.400 m. Kunstig ø: 1.500 m*. Lavbro-vest: 7.700 m. Total: 23.600 m. **målet fra overgang fra boret tunnel til cut & cover tunnel og til enden ved landfæste af bro. Øen er 2.300 m*

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 3.4, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-36.



Figur 9-36 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret omkring Asnæs, hvor korridoren er justeret uden om et særligt betydningsfuldt område For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-61 i afsnit 9.16.3. I Tabel 9-62 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring inden for korridoren.

9.16.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-61 i afsnit 9.16.3.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Kulturarvsarealer

Sjælland

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning (lokalitetsnr.: 55087-030110). Kulturarvsarealet inden for korridoren omfatter bl.a. Asnæs Vesterskov. På Asnæs-halvøen er der fundet et stort antal flinthuggerpladser fra bondestenalderen. Der er store grupper af mellemstore og små gravhøje fra bronzealderen, der er bevaret på denne del af halvøen, som har ligget under skov i århundreder [143]. Fordi hele korridoren er udpeget kulturarvsareal, vil linjeføringen uanset justeringer, også berøre kulturarvsarealet.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland
Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg, der består af en hovedgård og ladegårde. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden [23]. Linjeføringen berører kulturmiljøet, og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom, da kulturmiljøet går på tværs af korridoren.

Landskab generelt

Sjælland

Asnæs er en smal, langstrakt halvø (odde), der karakteriseres af en jævnt bølgende moræneflade med lange kig, afgrænset af Vesterskov. De stenede strande med kystklint, naturskove og græsningsoverdrev er et karakteristisk landskabstræk i området. Løsningsmodellen består af en boret tunnel på Asnæs, og korridoren er derfor rykket lidt ind på land, hvorved kysten ikke berøres direkte. Korridoren forløber på langs af Asnæs nordøst for Dyrehaven og omfatter landbrugsfladen bestående af rektangulære åbne

marker med sparsom bevoksning, to ejendomme og en del af Vesterskov. Terrænet er svagt bølget omkring kote 5-10. Landskabet opleves åbent med lange kig mod havet på begge sider af halvøen.

Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Naturområderne Dyrehaven og Vesterskov vurderes som særligt sårbare overfor en Kattegatforbindelse, der vurderes at blive meget dominerende [131]. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Løsningsmodellen udgør en mindre påvirkning sammenlignet med løsninger, der krydser kystlandskabet, men idet hele Asnæs anses for meget sårbart over for store landskabsindgreb, som en tunnelportal også vil udgøre, vurderes det samlet set, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af tunnelportalen som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Korridoren føres syd om Samsø ud for stenalderhavets kystlinje, der udgør Samsøs sydlige kyst. Kysten fremstår med lave, stenede strande. Fra området er der særlige udsigtsmuligheder fra kysten over havet, som vist på Figur 9-20, afsnit 9.9.1. Landskabet på den sydlige del af Samsø kendetegnes af gamle herregårdsmiljøer omkring Brattingsborg Gods med tilhørende store marker og skovområder, der strækker sig ned til vandet. Kystlinjen tegnes af markante skovbryn langs lave, stenede strande.
I dag er der frit udsyn over havet, der udover havvindmøllerne som vist på Figur 10-18 ikke er præget af tekniske anlæg. Havvindmøllerne er placeret ca. 3,7 km fra kysten.

Det kystnære landskab og havlandskabet vurderes sårbart over for store markante forandringer. Korridoren forløber parallelt med sydkysten i ca. 1 km's afstand. Der vil derfor være visuelle påvirkninger og lyspåvirkning fra broen, som vil være synlige fra Samsøs sydkyst og set fra havet. En lavbro vil resultere i en anden form for visuel påvirkning sammenlignet med havvindmøllerne, der dækker et forholdsvis afgrænset areal på havet. En bro vil skabe en visuel barriere, der vil dække en stor del af horisonten set i sydlig retning.

Havvindmøllerne er belyst og udgør derfor i dag en kilde til lyspåvirkning. Ved at anlægge en bro, vil lyspåvirkningen blive forøget, og der vil være en større spredning af lys på havet. Samlet set vurderes etablering af en lavbro at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der kan være væsentlige påvirkninger.

Det vurderes, at den visuelle påvirkning ikke kan afværges.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren. Der er enkelte ejendomme inden for korridoren, der dog ikke berøres af linjeføringen. Det vurderes derfor, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys og få lyskilder findes omkring de spredte ejendomme. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under vurdering af landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 3.4 har ilandføring ved Asnæs med boret tunnel ved den yderste vestlige del af Asnæs. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-37.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger. Samtidig forventes ingen udpegede rekreative områder at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne, da der ikke er sommerhusområder eller byer inden for det støjpåvirkede areal. Der kan dog lokalt forekomme støjpåvirkninger ved fritliggende ejendomme.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 9-37 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro) på Asnæs.

Barriereeffekt

Anlægget føres i land via en boret tunnel, der kommer op ca. 400 m fra kysten, hvilket betyder, at kysterne ikke påvirkes direkte af projektet. Der vil derfor være mulighed for at færdes langs stranden. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vurderes det, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Løsningsmodellen føres syd om Samsø, og der er derfor ingen direkte påvirkninger af Samsø, men der kan forekomme lys- og støjpåvirkninger.

Lys

Der kan være lyspåvirkninger i form af lyskegler fra bilerne, der vil kunne forstærke den visuelle påvirkning fra selve broen. Landskabet på sydsiden af Samsø er ikke præget af lys, og har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Der kan dog forekomme støj fra broen, som kan påvirke områderne på land. Støj på Samsø er beskrevet under KKV 3.2.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 9-59 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-59 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der ni § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (3), overdrev (3) og strandeng (3). Linjeføringen berører ikke områderne.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** På Asnæs ligger en mindre del af fredskoven Vesterskov inden for korridoren, og linjeføringen berører et mindre område af fredskoven. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, så den ikke påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder	*Spredningskorridorer* **Sjælland**

+Miljøemne	Beskrivelse
Se kortbilag 6	På Asnæs er der udpeget en stor sammenhængende spredningskorridor omkring Vesterskov og langs hele kysten. Korridoren krydser igennem denne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Inden for korridoren er der udpeget et stort sammenhængende naturbeskyttelsesområde omkring Vesterskov og kysten på Asnæs og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det store samlede naturbeskyttelsesområde ligger på tværs af hele korridoren og linjeføringen berører det. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Linjeføringen berører områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de omfatter hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Sjælland. Tunnelen bores under selve kystlinjen, men berører fortsat strandbeskyttelseslinjen. Hvis linjeføringen placeres i den sydligste del af korridoren, berøres strandbeskyttelseslinjen ikke.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Inden for korridoren er der en mindre trafikeret vej (vejklasse 2), der har funktion af gennemkørselsvej og trafikfordeler for et system af veje i området. Vejen berøres ikke af linjeføringen.

9.16.2 Marine forhold

For ++miljøemner i relation til marin natur er de vurderede påvirkninger opsummeret i Tabel 9-61 i afsnit 9.16.3.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der inddrages ikke arealer, der ligger inden for hovedudbredelsen af ålegræs, ved Sjælland eller Samsø som følge af KKØ 3.4 (se kortbilag 2 og kortbilag 11). Arealinddragelse behandles derfor ikke yderligere for denne løsningsmodel.

Suspenderet sediment

Der er ikke kørt en selvstændig sedimentspredningsmodelkørsel for KKØ 3.4, men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig med KKØ 3.3 (sænketunnel/bro), idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.3 er delvist sammenlignelig med KKØ 3.4 (se afsnit 5.3.2). Modellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der ikke vil være overskridelser af 5 mg/l eller 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs (se kortbilag 20 og kortbilag 11).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Omfanget af det samlede område, der påvirkes over tålegrænsen, er begrænset og det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes der ikke aflejringer over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs (se kortbilag 20 og kortbilag 11).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Omfanget af det samlede område, der påvirkes over tålegrænsen, er begrænset og det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen og den kunstige ø gennemløber flere potentielle stenrev. Områderne er endnu ikke undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de potentielle stenrev. Det er vurderet, at den viden, der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 20). Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.4 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at der er et potentielt stenrev nær Samsø, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed af mellem 1 - 7 dage. Der forventes ikke overskridelser af 10 mg/l. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage væsentlige reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Der vil ikke være påvirkninger af eksisterende

rev for denne løsningsmodel. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.4 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at sedimentationen ikke vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev (se kortbilag 20). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af sedimentation.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 3.4 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 3.4 er der ca. 2,24 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 2,24 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter og den kunstige ø vil i et worst case-scenarie udgøre 0,76 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 3.4.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 3.4 placeres. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.4 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Overskridelser af 5 mg/l ses primært i det kystnære område ved Samsø (se kortbilag 20). Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 7 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område, men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKØ 3.4 placeres som gydeområde. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 3.4 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 3.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Der forventes ikke niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm der kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af sedimentation.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 910 m fra støjkilden og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 7-1). Ifølge SCANS[30] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 7-1. Løsningsmodellen er beliggende mere end 19 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3).

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 900 m afstand (anlægsperiode < 1 år pr. anlægsaktivitet, se detaljer i Tabel 9-58) omkring de enkelte anlægsaktiviteter. Der vil kun være støjudbredelse i området, hvor der etableres lavbro. Boret tunnel vil ikke genere undervandsstøj. Derudover, skal der etableres en kunstig ø (anlægsperiode ca. 3 år) samt et kunstigt rev, der begge kan give anledning til ca. samme støjmæssige udbredelse. Detaljer omkring det kunstige rev fastlægges i en senere fase af projektet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 2-3 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedfast og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

[30] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af brofundamenter på to arbejdsfronter, etablering af kunstig ø samt etablering kunstige rev vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning. Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen (afsnit 6.2.1), vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen, vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [87,111]. Som nævnt i afsnittet om Havpattedyr (ovenfor), er det vurderet at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Råstoffer

Fællesområdet, Nord for Bolsaks (504-GB), ligger inden for korridoren og er en væsentlig grusressource på 65 mio. m^3 lokaliseret sydøst for Samsø (se kortbilag 13). Der er desuden et potentielt fællesområde, Bolsaks (504-E), der er lokaliseret i forlængelse af ovennævnte fællesområde.

Arealinddragelse
Anlæg af KKØ 3.4 vil medføre arealinddragelse af fællesområdet, Nord for Bolsaks, der kan have betydning for den regionale råstofforsyning. Fællesområdet er udlagt med en tilladt indvindingsmængde på 3.368.000 m^3 og der er pr. 31. marts 2020 indvundet mindre end 200.000 m^3. Tilladelsen udløber 1. december 2025. Området har således ikke været benyttet i større grad, men der kan alligevel være ønske fra råstofbranchen om at genudlægge indvindingsområdet efter tilladelsens udløb, for at sikre den regionale forsyning af grovere råstoffer (høringssvar fra Miljøstyrelsen [2]). Linjeføringen berører desuden den nordlige del af det potentielle fællesområde (504-E). Råstofindvindere kan søge om tilladelse til, at disse områder udlægges som nye fællesområder til råstofindvinding. Arealinddragelse af potentielle fællesområder kan derfor ligeledes få betydning for den regionale råstofressource og -forsyning.

Det vurderes på nuværende tidspunkt, at der kan være en væsentlig påvirkning af begge råstofområder ved anlæg af KKØ 3.4. Det er kun muligt at justere linjeføringen nord om det potentielle fælles område (504-E), så påvirkningen her undgås (se kapitel 12). Alternativt kan man i senere faser af projektet undersøge om råstoffer, der beslaglægges med forbindelsens arealinddragelse kan udnyttes som led i realiseringen af projektet.

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Denne løsningsmodel er en kombinerede boret tunnel og lavbro, hvor tunneldelen passerer Rute T for at tilgodese den store erhvervstrafik. Dette betyder, at lystsejlere også vil kunne passere her tæt ved Sjællands kyst. Ved overgangen mellem tunnel og lavbro vil en kunstig ø blive placeret. Således vil kun den rekreative sejlads vest eller sydvest for denne ø samt den kystnære sejlads rundt om Samsø blive påvirket. Den årlige rekreative sejlads i dette område er optalt til ca. 1030 sejlbåde og 400 motorbåde. Med et gennemsejlingsfag på 70 x 18 m vurderes ca. 98 % af motorbådene og ca. 80 % af sejlbådene at kunne passere. En del af de mindre sejlbåde vil sandsynligvis kunne passere broen mere kystnært, men der vil være en andel af sejlbådene, der er nødsaget til at sejle uden om den kunstige ø for at passere over sænketunnelen [139].

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-60 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-60 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en boret tunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Ynglefugle ved ilandføringszonen*. Der er ingen særlige forekomster af ynglefugle. *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen på det åbne vand, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/lomvie/tejst/søkonge, havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø/Fyn parallel KKØ 3.4. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af KKØ 3.4.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er målsat som "god" mht. klorofylniveauet, men er kun vurderet som "moderat" og lever dermed ikke op til målsætningen. På Sjællandssiden påvirkes kystvandene ikke. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske vandkvalitet for kystvandet 219 Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, samt 12-sømileområdet 220 Kattegat SV er målsat som "god". Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever op til målsætningen, mens 220 Kattegat SV ikke er vurderet i de statslige vandområdeplaner 2015-2021.
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis sand af 6,79 km^2 og moræne/diamict af 3,44 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 19 km nordøst for linjeføringen ved den kunstige ø og ca. 3 km vest for linjeføringen ved Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige

+Miljøemne	Beskrivelse
	afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 3.4 er placeret, begrænsede. De landinger der foretages i 40G0 er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ 3.4 er overordnet lille på erhvervsfiskeriet, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde hvilket socioøkonomisk, kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Intensiteten af skibstrafikken besværliggør anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset hvor KKØ 3.4 placeres [144]. Desuden skal det bemærkes, at størstedelen af denne løsningsmodel udgøres af en boret tunnel, hvor fiskeri ikke forventes at blive begrænset i driftsfasen.
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 13 og 15	Der er registreret et enkelt potentielle kulturhistoriske objekt i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Syd for Samsø vurderes der stor risiko for at der kan forekomme stenalderbopladser [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige hvis projektet skal realiseres.

9.16.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-61 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Kulturarvsareal
- Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi
- Landskab
- Råstoffer (marint)

For et af de to råstofindvindingsområder, som påvirkes direkte af linjeføringen, bør muligheden for at flytte linjeføringen uden om undersøges, se kapitel 12. Foruden ovenstående er der +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-62). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give nogen risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 9-61 KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Terrestriske forhold		
Landskab og kulturmiljø		
Kulturarvsarealer Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et kulturarvsareal, ” Asnæs Vesterskov”. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området da det går på tværs af korridoren. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Nej
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører kulturmiljøet og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen udenom.	Ikke vurderet
Landskab generelt	**Sjælland** Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Løsningsmodellen udgør en mindre påvirkning sammenlignet med løsninger, der krydser kystlandskabet, men idet hele Asnæs anses for meget sårbart over for store landskabsindgreb, som en tunnelportal også vil udgøre, vurderes det samlet set, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. **Samsø** Landskabet er sårbart over for store markante forandringer. Korridoren berører ikke Samsø, men der vil være visuelle påvirkninger og lyspåvirkning fra broen, som vil være synlige fra kysten. Etablering af en lavbro vurderes at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase. Det vurderes, at den visuelle påvirkning af Samsø ikke kan afværges.
Marine forhold		
Befolkning og samfund		
Råstoffer Se kortbilag 13	Korridoren gennemløber et fællesområde, og en væsentlig grusressource, sydøst for Samsø, der kan være af regional betydning. Linjeføringen berører desuden den nordlige del af	Projekttilpasning: Hele korridoren ligger inden for fællesområdet og

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	et potentielt fællesområde, der er lokaliseret i forlængelse af ovennævnte grusressource. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	påvirkningen kan derfor ikke undgås ved at justere linjeføringen. Linjeføringen kan sandsynligvis justeres nord om det potentielle fællesområde, så påvirkning heraf undgås.

Tabel 9-62 KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 9-59 og Tabel 9-60. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen berører et mindre område af fredskoven Vesterskov. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, så den ikke påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** Korridoren krydser igennem en stor sammenhængende spredningskorridor. Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Linjeføringen berører et stort sammenhængende naturbeskyttelsesområde omkring Vesterskov. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Tunnelen bores under selve kystlinjen, men berører fortsat strandbeskyttelseslinjen. Hvis linjeføringen placeres i den sydligste del af korridoren, berøres strandbeskyttelseslinjen ikke.

+Miljøemne	Beskrivelse
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en boret tunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø/Fyn parallel KKØ 3.4. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af KKØ 3.4.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat".
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske vandkvalitet for kystvandet 219 Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, samt 12-sømileområdet 220 Kattegat SV er målsat som "god".
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 19 km nordøst for linjeføringen ved den kunstige ø og ca. 3 km vest for linjeføringen ved Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 13 og 15	Der er registreret et enkelt potentielle kulturhistoriske objekt i korridoren.

9.17 KKØ 4.1 boret tunnel

Løsningsmodellen forløber fra Asnæs Nord til Hjalmarsgård og udformes som en boret tunnel. Landtilslutningen ved Asnæs består af et 1,2 km lang trug, der fører ned til tunnelportalen, som ligger ca. 400 m fra kysten. Herfra bores tunnelen, og kysten skæres dermed underjordisk. Ved Hjalmarsgård består landtilslutningen ligeledes af et 1,2 km langt trug, og tunnelportalen kommer til at ligge 220 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-38. Den samlede længde fra kyst til kyst er 23,3 km.

KKØ 4.1 boret tunnel kan kombineres med fem løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 2, KSA 3, KSA 6, KSA 7 og KSA 8.

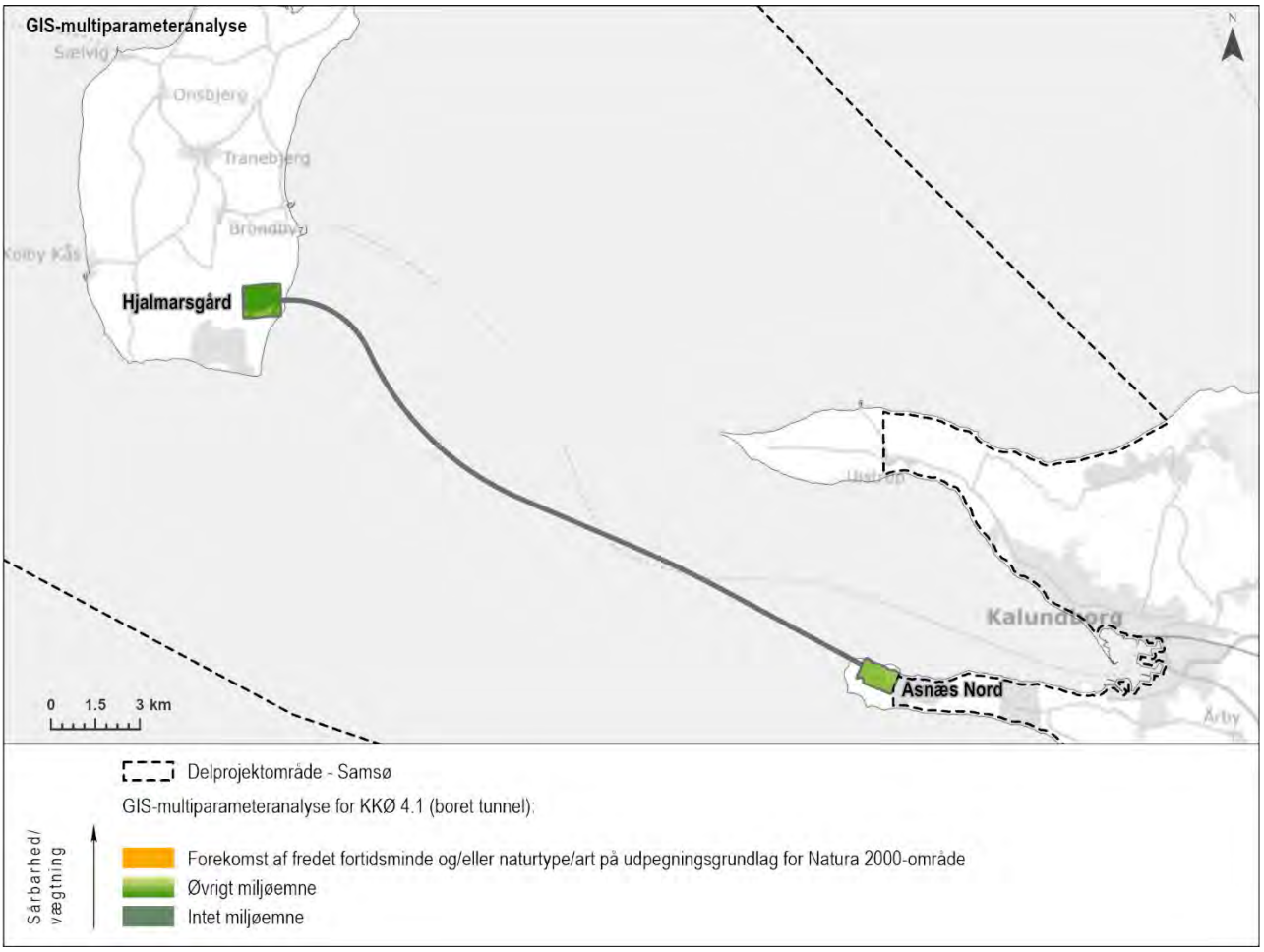
Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-63 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Ved Asnæs kyst begynder korridorsegmentet inden for en fredskov (Asnæs Vesterskov) og krydser ved kysten habitatområdet H195 "Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord". Til Habitatområdet hører Asnæs nordvestkyst med kystskrænt og en stribe overdrev, der også er beskyttet efter § 3. Hele Asnæs er udpeget som bevaringsværdigt kystlandskab. Også på Samsø ligger korridorsegmentet inden for udpeget bevaringsværdigt landskab. Selve kysten udgøres af en flad naturlig stenstrand med umiddelbart bagvedliggende marker.

Tabel 9-63 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 4.1 (boret tunnel). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Boret tunnel
For en boret tunnel foretages udgravningen med en tunnelboremaskine, hvor der i takt med boringen løbende opsættes en permanent foring af præfabrikerede betonsegmenter. I hver ende af den borede tunnelstrækning etableres et "start-" og "slut-kammer" for henholdsvis opstilling og nedtagning af boremaskinen. En boret tunnel kan typisk etableres uden gener for de overliggende arealer og vil kunne etableres uden at påvirke grundvandsniveauet. Miljøpåvirkning fra en boret tunnel vil primært udgå fra aktiviteterne fra byggepladser på begge sider samt deponering af udgravet materiale, som er blandet op med boreslam (påvirkninger fra deponering vil indgå i en senere fase af projektet, hvis relevant).

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 4.1, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-38.



Figur 9-38 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 4.1 (boret tunnel). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret omkring Asnæs, hvor korridoren er justeret uden om et særligt betydningsfuldt område. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-65 i

afsnit 0. I Tabel 9-66 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.17.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-65 i afsnit 0.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Samsø

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [12].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre beskyttede fortidsminder. Det ene fortidsminde er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030505-43) og fortidsmindet ligger inden for korridoren. De to andre fortidsminder er rundhøje fra stenalderen. (lokalitetsnr.: 030505-41, 030505-42). For den ene rundhøj er det selve fortidsmindet, der ligger inden for korridoren, for den anden er det kun beskyttelseslinjen. Linjeføringen påvirker ikke fortidsminderne og heller ikke beskyttelseslinjerne.

Kulturarvsarealer

Sjælland

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning (lokalitetsnr.: 55087-030110). Kulturarvsarealet inden for korridoren omfatter bl.a. Asnæs Vesterskov. På Asnæs-halvøen er der fundet et stort antal flinthuggerpladser fra bondestenalderen. Der er store grupper af mellemstore og små gravhøje fra bronzealderen, der er bevaret på denne del af halvøen, som har ligget under skov i århundreder [143] Fordi hele korridoren er udpeget kulturarvsareal, vil linjeføringen uanset justeringer, også berøre kulturarvsarealet

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg, der består af en hovedgård og ladegårde. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden [23].

Linjeføringen berører kulturmiljøet, og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom, da kulturmiljøet går på tværs af korridoren.

Samsø

Inden for korridoren på Samsø findes et lille udsnit af et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører ikke kulturmiljøet.

Landskab generelt

Sjælland

Asnæs er en smal, langstrakt halvø (odde), der karakteriseres af en jævnt bølgende moræneflade med lange kig, afgrænset af Vesterskov. De stenede strande med kystklint, naturskove og græsningsoverdrev er et karakteristisk landskabstræk i området. Løsningsmodellen består af en boret tunnel på Asnæs, og korridoren er derfor rykket lidt ind på land, hvorved kysten ikke berøres direkte. Korridoren forløber på langs af Asnæs nordøst for Dyrehaven og omfatter landbrugsfladen bestående af rektangulære åbne marker med sparsom bevoksning, to ejendomme og en del af Vesterskov. Terrænet er svagt bølget omkring kote 5-10. Landskabet opleves åbent med lange kig mod havet på begge sider af halvøen.

Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Naturområderne Dyrehaven og Vesterskov vurderes som særligt sårbare overfor en Kattegatforbindelse, der vurderes at blive meget dominerende [131]. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Løsningsmodellen udgør en mindre påvirkning sammenlignet med løsninger, der krydser kystlandskabet, men idet hele Asnæs anses for meget sårbart over for store landskabsindgreb, som en tunnelportal også vil udgøre, vurderes det samlet set, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af tunnelportalen som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Korridoren omfatter et areal tæt på Samsøs østkyst umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte. Korridoren er trukket lidt ind på land, og berører derfor ikke selve kysten. Terrænet er fladt til bølget omkring kote 2,5-10.

Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods, der er karakteriseret ved et herregårdslandskab med store regulære markparceller opdelt af levende hegn, der giver landskabet en stor skala og åben karakter. I den nordlige del af korridoren findes også et teknisk anlæg i form af Harpesdal Affaldscenter, der er omkranset af jordvolde.

Landskaber i stor skala vurderes generelt at være mere robuste over for visuelle påvirkninger ved etablering store anlæg. I dette tilfælde har landskabet imidlertid en kulturhistorisk fortælleværdi, i kraft af herregårdslandskabets tydelige struktur. Derudover er der en visuel forbindelse til kysten, og en

tunnelportal vil derfor også være synlig set fra kysten. Derfor vurderes landskabet at have en høj sårbarhed.

Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet, selvom der er taget hensyn til selve kysten, ved at placere tunnelportalen lidt inde på land.

I den efterfølgende detailplanlægning vil der være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning af tunnelportalen i landskabet, hvilket kan være medvirkende til at reducere påvirkningen. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren. Der er enkelte ejendomme inden for korridoren, der dog ikke berøres af linjeføringen. Det vurderes derfor, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys og få lyskilder findes omkring de spredte ejendomme. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 4.1 boret tunnel har ilandføring ved Asnæs med boret tunnel ved den yderste vestlige del af Asnæs. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-39.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger. Samtidig forventes ingen udpegede rekreative områder at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne, da der ikke er sommerhusområder eller byer inden for det støjpåvirkede areal. Der kan dog lokalt forekomme støjpåvirkninger ved fritliggende ejendomme.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 9-39 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 4.1 (boret tunnel) på Asnæs.

Barriereeffekt

Anlægget føres i land via en boret tunnel, der kommer op ca. 400 m fra kysten, hvilket betyder, at kysterne ikke påvirkes direkte af projektet. Der vil derfor være mulighed for at færdes langs stranden. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vurderes det, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til rekreativt område (Harpeshøj Skydebane) og tekniske anlæg (affaldscenter og vindmølleområde). Skydebanen og affaldscenteret er også omfattet af lokalplaner. Linjeføringen berører ikke områderne.

Der er tre beboelsesejendomme inden for korridoren, som ikke berøres af linjeføringen. Det vurderes derfor, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsning KSA 2.

Barriereeffekt

Den borede tunnel føres i land via at trug, og tunnelportalen kommer til at ligge 220 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 2.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 9-64 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-64 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der otte § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (2), overdrev (3) og strandeng (3). Linjeføringen berører ikke områderne. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der et § 3-beskyttet vandhul. Linjeføringen berører ikke vandhullet.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** På Asnæs ligger en mindre del af fredskoven Vesterskov inden for korridoren, og linjeføringen berører et mindre område af fredskoven. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, så den ikke påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Asnæs er der udpeget en stor sammenhængende spredningskorridor omkring Vesterskov og langs hele kysten. Korridoren krydser igennem denne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget tre potentielle spredningskorridorer. En af udpegningerne løber på tværs af hele korridoren, og linjeføringen skærer igennem den. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om udpegningen, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Inden for korridoren er der udpeget et stort sammenhængende naturbeskyttelsesområde omkring Vesterskov og kysten på Asnæs og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det store samlede naturbeskyttelsesområde ligger på tværs af hele korridoren og linjeføringen berører det. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da det går på tværs af korridoren. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget to mindre naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører ikke udpegningerne.

+Miljøemne	Beskrivelse
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Samsø** Den nordlige halvdel af korridoren på Samsø har drikkevandsinteresse. Der er ingen OSD-områder. Hvis linjeføringen placeres i den sydligste del af korridoren, berøres områder med drikkevandsinteresser ikke. En sådan justering af linjeføringen vil dog medføre påvirkning af øvrige miljøemner.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Linjeføringen berører områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Sjælland. Tunnelen bores under selve kystlinjen, men berører fortsat strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Samsø. Tunnelen bores under selve kystlinjen, men berører fortsat strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der 18 lavbundsarealer, hvor det ene går på tværs af korridoren. Linjeføringen berører fem områder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Inden for korridoren er der en mindre trafikeret vej (vejklasse 2), der har funktion af gennemkørselsvej og trafikfordeler for et system af veje i området. Vejen berøres ikke af linjeføringen.

9.17.2 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-65 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Kulturarvsareal
- Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi
- Landskab

Foruden ovenstående er der +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-66). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er så begrænset, at der ikke forventes krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 9-65 KKØ 4.1 (boret tunnel) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Terrestriske forhold		
Landskab og kulturmiljø		
Kulturarvsarealer Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et kulturarvsareal, "Asnæs Vesterskov". Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Nej
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området.	Ikke vurderet
Landskab generelt	**Sjælland** Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Løsningsmodellen udgør en mindre påvirkning sammenlignet med løsninger, der krydser kystlandskabet, men idet hele Asnæs anses for meget sårbart over for store landskabsindgreb, som en tunnelportal også vil udgøre, vurderes det samlet set, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. **Samsø** Landskabet har en kulturhistorisk fortælleværdi, i kraft af herregårdslandskabets tydelige struktur. Derudover er der en visuel forbindelse til kysten, og en tunnelportal vil derfor også være synlig set fra kysten. Derfor vurderes landskabet at have en høj sårbarhed. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger på landskabet, selvom der er taget hensyn til selve kysten, ved at placere tunnelportalen lidt inde på land.	vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Tabel 9-66 KKØ 4.1 (boret tunnel) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 9-64. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen berører et mindre område af fredskoven Vesterskov. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, så den ikke påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** Korridoren krydser igennem en stor sammenhængende spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen skærer igennem en potentiel spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Linjeføringen berører et stort sammenhængende naturbeskyttelsesområde omkring Vesterskov. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da det går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Tunnelen bores under selve kystlinjen, men berører fortsat strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Tunnelen bores under selve kystlinjen, men berører fortsat strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen berører fem lavbundsarealer Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.

9.18 KKØ 4.1 boret tunnel/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Asnæs nord til Hjalmarsgård og udformes som boret tunnel på strækningen fra Asnæs og frem til en kunstig ø og derefter som en lavbro. Landtilslutningen ved Asnæs består af et 1,2 km lang trug, der fører ned til tunnelportalen, der ligger ca. 400 m fra kysten. Herfra bores tunnelen, og kysten skæres dermed underjordisk. Ved Hjalmarsgård består landtilslutningen af en 1.120 m lang vejdæmning, der ender med broendevederlag 50 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-40. Den samlede længde fra kyst til kyst er 22,6 km.

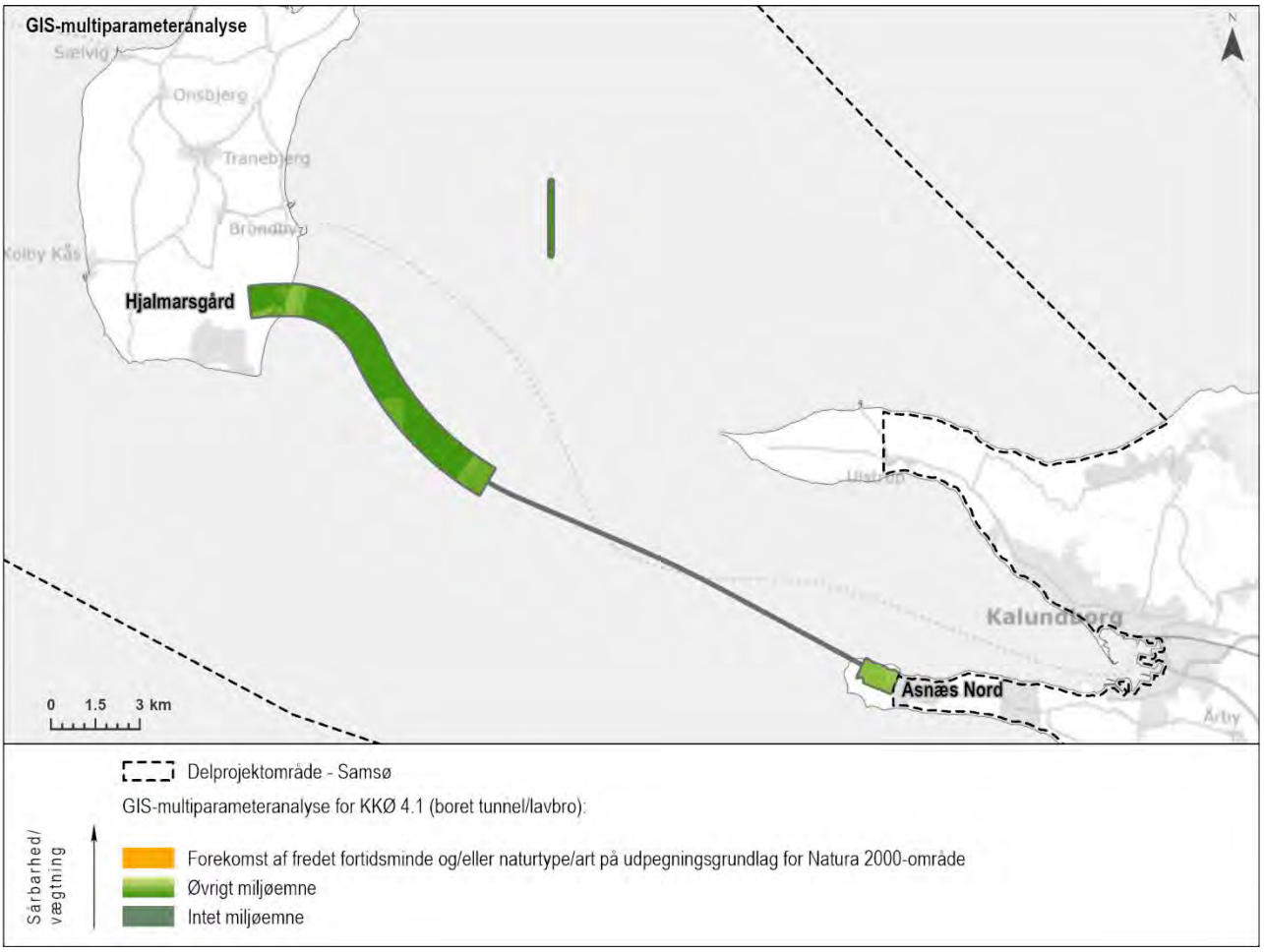
KKØ 4.1 boret tunnel/lavbro kan kombineres med fem løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 2, KSA 3, KSA 6, KSA 7 og KSA 8.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-67 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 9-67 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Kunstig ø	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Kunstig rev (skibsstød)	Længder på anlægget på havet
70 lavbropiller (100 m fag). Areal af afgravning: (70 x 2.080 m^2) = 145.600 m^2. To arbejdsfronter er antaget: 1. Fra kunstig ø 141 arbejdsdage. 2. Fra Samsø 142 arbejdsdage.	Areal på havbunden: 600.000 m^2. Det antages, at det vil tage ca. 3 år at anlægge en kunstig ø.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • kystnært ved Sjælland: 0 m • kystnært ved Samsø: 400 m Areal for udgravning: 40.000 m^2 22 arbejdsdage	Nordligt rev: 240.000 m^2.	Boret tunnel: 15.000 m. Kunstig ø: 1.500 m*. Lavbro-vest: 7.000 m. Total: 23.500 m. **målt mellem overgang fra boret tunnel til cut & cover tunnel og til enden ved landfæste af bro.* *Hele øen er 2.300 m*

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 4.1, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-40.



Figur 9-40 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret omkring Asnæs, hvor korridoren er justeret uden om et særligt betydningsfuldt område For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-70 i afsnit 9.18.3. I Tabel 9-71 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for

+miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.18.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-70 i afsnit 9.18.3.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Samsø

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [12].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der to beskyttede fortidsminder. Det ene fortidsminde er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030505-43) og selve fortidsmindet ligger inden for korridoren. Det andet fortidsminde er en rundhøj fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030505-42) og det er kun beskyttelseslinjerne der ligger inden for korridoren. Linjeføringen påvirker ikke fortidsminderne og heller ikke beskyttelseslinjerne.

Kulturarvsarealer

Sjælland

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning (lokalitetsnr.: 55087-030110). Kulturarvsarealet inden for korridoren omfatter bl.a. Asnæs Vesterskov. På Asnæs-halvøen er der fundet et stort antal flinthuggerpladser fra bondestenalderen. Der er store grupper af mellemstore og små gravhøje fra bronzealderen, der er bevaret på denne del af halvøen, som har ligget under skov i århundreder [143]. Fordi hele korridoren er udpeget kulturarvsareal, vil linjeføringen uanset justeringer, også berøre kulturarvsarealet.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Inden for *korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg, der består af en hovedgård og ladegårde. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden [23].*

Linjeføringen berører kulturmiljøet, og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom, da kulturmiljøet går på tværs af korridoren.

Samsø

Inden for korridoren på Samsø findes et lille udsnit af et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører ikke kulturmiljøet.

Landskab generelt

Sjælland

Asnæs er en smal, langstrakt halvø (odde), der karakteriseres af en jævnt bølgende moræneflade med lange kig, afgrænset af Vesterskov. De stenede strande med kystklint, naturskove og græsningsoverdrev er et karakteristisk landskabstræk i området. Løsningsmodellen består af en boret tunnel på Asnæs, og korridoren er derfor rykket lidt ind på land, hvorved kysten på spidsen af Asnæs ikke berøres direkte, men korridoren omfatter en del af den nordlige kyststrækning. Korridoren forløber på langs af Asnæs nordøst for Dyrehaven og omfatter kystklinten og den mere flade stenstrand på nordsiden af Asnæs, landbrugsfladen bestående af rektangulære åbne marker med sparsom bevoksning, en række spredte ejendomme og en del af Vesterskov. Terrænet er svagt bølget og stiger fra kysten op til omkring kote 5-10. Landskabet opleves åbent med lange kig mod havet på begge sider af halvøen.



Figur 9-41 Udsigt fra p-pladsen ved Asnæs Skovvej umiddelbart uden for korridoren. Der ses i vestlig retning over det lavtliggende naturområde mod bebyggelsen Havnemark, der ligger ingen for korridoren.

Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Naturområderne Dyrehaven og Vesterskov vurderes som særligt sårbare overfor en Kattegatforbindelse, der vurderes at blive meget dominerende [131]. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Løsningsmodellen udgør en mindre påvirkning sammenlignet med løsninger, der krydser kystlandskabet, forudsat at den viste linjeføring vælges, hvorved den nordlige del af kysten ikke berøres. Idet hele Asnæs anses for meget sårbart over for store landskabsindgreb, som en tunnelportal også vil udgøre, vurderes det dog samlet set, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af tunnelportalen som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Linjeføringen føres i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Kystlandskabet udgøres af en stenet sandstrand, der mod land afgrænses af en flad skråning hvorfra terrænet langsomt stiger mod det bagvedliggende landskab. Terrænet er fladt til bølget omkring kote 2,5-10.

Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods, der er karakteriseret ved et herregårdslandskab med store regulære markparceller opdelt af levende hegn, der giver landskabet en stor skala og åben karakter. I den nordlige del af korridoren findes også et teknisk anlæg i form af Harpesdal Affaldscenter, der er omkranset af jordvolde.

Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en ilandføring af en lavbro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Generelt vurderes landskaberne i lille skala at være mere sårbare overfor store anlæg, mens landskaber i stor skala bedre kan rumme store anlæg. I dette tilfælde rummer storskala-landskaberne imidlertid en kulturhistorisk fortælleværdi, hvorved disse også vurderes at have en høj sårbarhed.

Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet.

I detailplanlægning vil der vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet, der kan være medvirkende til at reducere påvirkningen. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren. Der er flere ejendomme inden for korridoren, der ikke berøres af linjeføringen. Det vurderes derfor, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys og få lyskilder findes omkring de spredte ejendomme. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 4.1 boret tunnel/lavbro har ilandføring ved Asnæs med boret tunnel ved den yderste vestlige del af Asnæs. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-42.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger. Samtidig forventes ingen udpegede rekreative områder at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne, da der ikke er sommerhusområder eller byer inden for det støjpåvirkede areal. Der kan dog lokalt forekomme støjpåvirkninger ved fritliggende ejendomme.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet

af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 9-42 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro) på Asnæs.

Barriereeffekt

Anlægget føres i land via en boret tunnel, der kommer op ca. 400 m fra kysten, hvilket betyder, at kysterne ikke påvirkes direkte af projektet. Der vil derfor være mulighed for at færdes langs stranden. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vurderes det, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til rekreativt område (Harpeshøj Skydebane) og tekniske anlæg (affaldscenter og vindmølleområde). Skydebanen og affaldscenteret er også omfattet af lokalplaner. Linjeføringen berører ikke områderne.

Der er en enkelt beboelsesejendom inden for korridoren, som ikke berøres af linjeføringen. Det vurderes derfor, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsning KSA 2.

Barriereeffekt

Lavbroen føres i land på tværs af kysten med planlagte broendevederlag 50 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 2.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 9-68 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-68 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der ni § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (3), overdrev (3) og strandeng (2). Linjeføringen berører ikke områderne. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der et § 3-område i form af et vandhul. Linjeføringen berører ikke vandhullet.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** På Asnæs ligger en mindre del af fredskoven Vesterskov inden for korridoren, og linjeføringen berører et mindre område af fredskoven. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, så den ikke påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Asnæs er der udpeget en stor sammenhængende spredningskorridor omkring Vesterskov og langs hele kysten. Korridoren krydser igennem denne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget tre potentielle spredningskorridorer. En af udpegningerne løber på tværs af hele korridoren, og linjeføringen skærer igennem den. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Inden for korridoren er der udpeget et stort sammenhængende naturbeskyttelsesområde omkring Vesterskov og kysten på Asnæs og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det store samlede naturbeskyttelsesområde ligger på tværs af hele korridoren og linjeføringen berører det. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da det går på tværs af korridoren. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget et mindre naturbeskyttelsesområde og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører ikke udpegningerne.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Samsø** Den nordlige halvdel af korridoren på Samsø har drikkevandsinteresse. Der er ingen OSD-områder. Hvis linjeføringen placeres i den sydligste del af korridoren, berøres

+Miljøemne	Beskrivelse
	områder med drikkevandsinteresser ikke. En sådan justering af linjeføringen vil dog medføre påvirkning af øvrige miljøemner.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for områder udpeget som et bevaringsværdigt landskab og et større sammenhængende landskab. Linjeføringen berører områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Sjælland. Tunnelen bores under selve kystlinjen, men berører fortsat strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der 17 lavbundsarealer, hvor det ene går på tværs af korridoren. Linjeføringen berører fire områder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Sjælland** Inden for korridoren er der en mindre trafikeret vej (vejklasse 2), der har funktion af gennemkørselsvej og trafikfordeler for et system af veje i området. Vejen berøres ikke af linjeføringen.

9.18.2 Marine forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-70 i afsnit 9.18.3.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt et område med hovedudbredelse af ålegræs på 17.195 ha inden for vandområdet Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Ved Samsø inddrages ca. 18 ha ålegræs i forbindelse med udgravning af arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer til et tab på 0,1 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet. Der inddrages ikke areal, som påvirker hovedudbredelsen af ålegræs, ved Sjælland.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræspopulation i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområdet, Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er forholdsvis beskyttet (se afsnit 9.2.1), men kan være strømpåvirket af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Hvis foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Der er ikke foretaget en egen modellering af spredning af sediment for KKØ 4.1, men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig med KKØ 4.3 (hængebro), idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 4.3 er delvist sammenlignelig med KKØ 4.1 (se afsnit 5.3.2). Modellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i et område med hovedudbredelse af ålegræs. Sedimentspredningen sker udelukkende inden for korridoren kystnært ved Samsø (se kortbilag 21 og kortbilag 11). Der forventes intet spild i områder med hovedudbredelse af ålegræs omkring Sjælland, idet den østlige del af løsningen omfatter en boret tunnel. Modelleringen

indikerer, at ålegræsset i det påvirkede område kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1). Det drejer sig om de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø i forbindelse med spild fra udgravning af 400 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Omfanget af det samlede område, der påvirkes over tålegrænsen, er begrænset og det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes der ikke aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs (se kortbilag 21 og kortbilag 11).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Omfanget af det samlede område, der påvirkes over tålegrænsen, er begrænset og det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen og den kunstige ø gennemløber flere potentielle stenrev. Områderne er endnu ikke undersøgt. Der er ikke kendte rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de potentielle stenrev. Det er vurderet, at den viden, der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 21). Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 4.1 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 4.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Modelleringen indikerer, at der er ét potentielt stenrev, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed mellem 14 - 21 dage. Der er ligeledes områder med overskridelser af 10 mg/l mellem 1 - 7 dages varighed. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage væsentlige reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 4.1 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 4.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er et potentielt stenrev, hvor der vil være sedimentation (se kortbilag 21). Modelleringen indikerer, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved ét potentielt stenrev. Sedimentationen vil være mellem 2 og 4 cm. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af sedimentation.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 4.1 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 4.1 er der ca. 1 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 1 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter, arbejdskanal og den kunstige ø vil i et worst case-scenarie udgøre 0,78 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 4.1.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 4.1 placeres. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 4.1 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 4.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). Overskridelser af 5 mg/l ses primært i det kystnære område ved Samsø (se kortbilag 21). Varigheden af denne overskridelse er mellem 14 - 21 dage, men der vil også være overskridelser af 10 mg/l i en varighed mellem 1 - 7 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område, men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området som gydeområde hvor KKØ 4.1 placeres. Idet anlægsmetode og linjeføring for KKØ 4.1 (lavbro) er sammenlignelig med KKØ 4.3 (lavbro), forudsættes det, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig (se afsnit 5.3.2). I korridoren, er der niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise

sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden (se kortbilag 21). Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKØ 4.1. Det er vurderet, at den viden der findes, om hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 910 m fra støjkilden og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er derfor ingen væsentlig påvirkning fra undervandsstøj på fisk.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 7-1). Ifølge SCANS[31] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 7-1. Løsningsmodellen er beliggende mere end 18 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3).

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 900 m afstand (anlægsperiode < 1 år pr. anlægsaktivitet, se detaljer i Tabel 9-67) omkring de enkelte anlægsaktiviteter, samt at der kan være adfærdspåvirkning i op til 900 m ved afgravning til arbejdskanaler (22 arbejdsdage). Der vil kun være støjudbredelse i området, hvor der etableres lavbro. Boret tunnel vil ikke genere undervandsstøj. Derudover, skal der etableres en kunstig ø (anlægsperiode ca. 3 år) samt et kunstigt rev, der begge kan give anledning til ca. samme støjmæssige udbredelse. Detaljer omkring det kunstige rev fastlægges i en senere fase af projektet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 2-3 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

[31] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedfast og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre, at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af brofundamenter på to arbejdsfronter, etablering af kunstig ø samt etablering kunstige rev vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr. Da nærmeste sælkoloni Bosserne er beliggende i Natura 2000-område N55, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen (afsnit 6.2.1), vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [87,111]. Som nævnt i afsnittet om havpattedyr (ovenfor), er det vurderet at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Råstoffer

Fællesområdet, 504-GB Nord for Bolsaks, ligger inden for korridoren og er en væsentlig grusressource på 65 mio. m^3 lokaliseret sydøst for Samsø (se kortbilag 13).

Arealinddragelse
Linjeføringen berører den nordlige del af fællesområdet og anlæg af KKØ 4.1 vil medføre arealinddragelse af ressourcen. Fællesområdet er udlagt med en tilladt indvindingsmængde på 3.368.000 m^3 og der er pr. 31. marts 2020 indvundet mindre end 200.000 m^3. Tilladelsen udløber 1. december 2025. Området har således ikke været benyttet i større grad, men der kan alligevel være ønske fra råstofbranchen om at genudlægge indvindingsområdet efter tilladelsens udløb, for at sikre den regionale forsyning af grovere råstoffer og ressourcen kan altså være af regional betydning (høringssvar fra Miljøstyrelsen [2]).

Det vurderes derfor på nuværende tidspunkt, at der kan være en væsentlig påvirkning af råstofområdet, 504-GB Nord for Bolsaks, ved anlæg af KKØ 4.1. Det er muligt at justere linjeføringen nord om råstofområdet, så påvirkningen undgås (se kapitel 12). Alternativt kan man i senere faser af projektet undersøge om råstoffer, der beslaglægges med forbindelsens arealinddragelse kan udnyttes som led i realiseringen af projektet.

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Denne løsningsmodel er en kombineret boret tunnel og lavbro, hvor tunneldelen passerer Rute T for at tilgodese den store erhvervstrafik. Dette betyder, at lystsejlere også vil kunne passere her tæt ved Sjællands kyst. Ved overgangen mellem tunnel og lavbro vil en kunstig ø blive placeret midtvejs. Således vil kun den rekreative sejlads vest eller sydvest for denne ø samt den kystnære sejlads rundt om Samsø blive påvirket, da gennemsejlingsfaget i lavbroerne er angivet til 70 m x 18 m. Den årlige rekreative sejlads i dette område er optalt til ca. 1030 sejlbåde og 400 motorbåde. Med et gennemsejlingsfag på 70 x 18 m vurderes ca. 98 % af motorbådene og ca. 80 % af sejlbådene at kunne passere. En del af de mindre sejlbåde vil sandsynligvis kunne passere broen mere kystnært, men der vil være en andel af sejlbådene, der er nødsaget til at sejle uden om den kunstige ø for at passere over sænketunnelen [139].

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel i driftsfasen ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-69 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-69 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en boret tunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Ynglefugle ved ilandføringszonen*. Ingen særlige yngleforekomst. *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/lomvie/tejst/søkonge, havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø/Fyn parallel med KKØ 4.1. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af KKØ 4.1.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er målsat som "god" mht. klorofylniveauet, men er kun vurderet som "moderat" og lever dermed ikke op til målsætningen. På Sjællandssiden påvirkes kystvandene ikke. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske vandkvalitet for kystvandet 219 Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, samt 12-sømileområdet 220 Kattegat SV er målsat som "god". Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever op til målsætningen, mens 220 Kattegat SV ikke er vurderet i de statslige vandområdeplaner 2015-2021.
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna, der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dyndet sand af 2,31 km^2, sand af 6,09 km^2 og moræne/diamict af 1,34 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler nær Samsø. Bropiller, arbejdskanaler mv. skal anlægges udenfor søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen) medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 18 km nordøst for linjeføringen ved den kunstige ø og ca. 5 km sydvest for linjeføringen ved ilandføringen på Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger

+Miljøemne	Beskrivelse
	samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 4.1 er placeret, begrænsede. De landinger der foretages i 40G0 er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ 4.1 er overordnet lille på erhvervsfiskeriet og begrænset til området med den kunstige ø og lavbro, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde hvilket socioøkonomisk, kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Intensiteten af skibstrafikken besværliggør anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset hvor KKØ 4.1 placeres [144]. Desuden skal det bemærkes, at størstedelen af denne løsningsmodel udgøres af en boret tunnel, hvor fiskeri ikke forventes at blive begrænset i driftsfasen.
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er ikke registreret potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Det vurderes umiddelbart, at der ikke er stor risiko for at der kan forekomme stenalderbopladser i korridoren [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige hvis projektet skal realiseres.

9.18.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-70 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Kulturarvsareal
- Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi
- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Råstoffer (marint)

For råstofindvindingsområdet, som påvirkes direkte af linjeføringen, bør muligheden for at flytte linjeføringen uden om undersøges, se kapitel 12. Foruden ovenstående er der +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-71). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give nogen risiko for krav afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 9-70 KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Kulturarvsarealer Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et kulturarvsareal, ” Asnæs Vesterskov”. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Nej
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området da det går på tværs af korridoren.	Ikke vurderet
Landskab generelt	**Sjælland** Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Løsningsmodellen udgør en mindre påvirkning sammenlignet med løsninger, der krydser kystlandskabet, men idet hele Asnæs anses for meget sårbart over for store landskabsindgreb, som en tunnelportal også vil udgøre, vurderes det samlet set, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. **Samsø** Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en ilandføring af en lavbro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Marine forhold	
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt.
Befolkning og samfund		
Råstoffer Se kortbilag 13	Linjeføringen berører den nordlige del af et fællesområde og en væsentlig grusressource, der kan være af regional betydning. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning: Linjeføringen kan sandsynligvis justeres nord om råstofområdet, så påvirkningen undgås.

Tabel 9-71 KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 9-68 og Tabel 9-69. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen berører et mindre område af fredskoven Vesterskov. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, så den ikke påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** Korridoren krydser igennem en stor sammenhængende spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen skærer igennem en potentiel spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland**

+Miljøemne	Beskrivelse
	Linjeføringen berører et stort sammenhængende naturbeskyttelsesområde omkring Vesterskov. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører områder udpeget som bevaringsværdigt landskab og større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Tunnelen bores under selve kystlinjen, men berører fortsat strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen berører fire lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en boret tunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø/Fyn parallel med KKØ 4.1. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af KKØ 4.1.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat”.

+Miljøemne	Beskrivelse
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 18 km nordøst for linjeføringen ved den kunstige ø og ca. 5 km sydvest for linjeføringen ved ilandføringen på Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].

9.19 KKØ 4.3 sænketunnel/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Asnæs syd til Hjalmarsgård og udformes som sænketunnel på strækningen fra Asnæs og frem til en kunstig ø og derefter som en lavbro. Landtilslutningen ved Asnæs består af et 400 m langt trug, der fører ned til tunnelportalen, hvorfra der bygges 1.000 m cut & cover-tunnel til kysten. Ved Hjalmarsgård består landtilslutningen af en 1.130 m lang vejdæmning, der ender med broendevederlag 50 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-43. Den samlede længde fra kyst til kyst er 24,7 km.

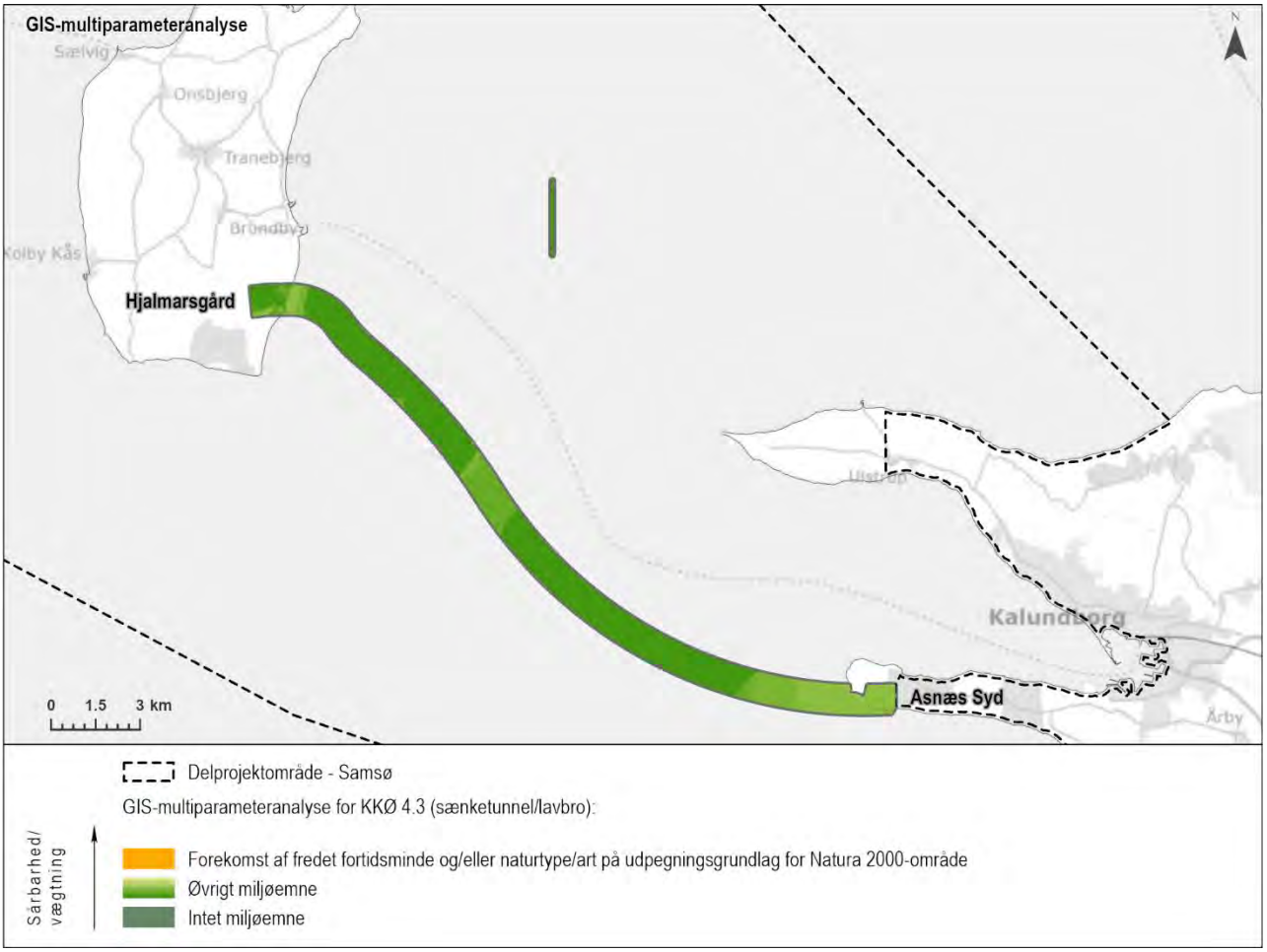
KKØ 4.3 sænketunnel/lavbro kan kombineres med fem løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 2, KSA 3, KSA 6, KSA 7 og KSA 8.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 9-72 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 9-72 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Kunstig ø	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Sænketunnel	Kunstig rev (skibsstød)	Længder på anlægget på havet
72 lavbropiller (100 m fag). Areal af afgravning: (72 x 2.080 m^2) = 149.760 m^2. To arbejdsfronter er antaget: 1. Fra kunstig ø 144 arbejdsdage. 2. Fra Samsø 148 arbejdsdage	Areal på havbunden: 600.000 m^2. Det antages, at det vil tage ca. 3 år at anlægge en kunstig ø.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Sjælland: 0 m • Kystnært ved Samsø: 400 m Areal for udgravning: 40.000 m^2 25 arbejdsdage	Afgravning 16,4 km x 170 m bredden. Total: 2.788.000 m^2. Anlægsperiode til den primære udgravning er erfaringsmæssigt sat til omkring 12-18 måneder. Tilbagefylding vil foregå successivt og umiddelbart efter installation af det enkelte tunnelelement. Tilbagefyldsoperationer vil varetages parallelt med sænketunnel-operationer over en periode på 2-3 år.	Nordligt rev: 240.000 m^2	Sænketunnel: 16.400 m. Kunstig ø: 1.050 m. Lavbro-vest: 7.200 m. Total: 24.650 m. **målt mellem overgang fra boret tunnel til cut & cover tunnel og til enden ved landfæste af bro.* *Hele øen er 1.940 m*

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 4.3, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-43.



Figur 9-43 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret omkring Asnæs, hvor korridoren er justeret uden om et særligt betydningsfuldt område. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 9-75 i afsnit 9.19.3. I Tabel 9-76 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

9.19.1 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-75 i afsnit 9.19.3

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [11].

Samsø

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [12].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der to beskyttede fortidsminder. Det ene fortidsminde er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030505-43). Det andet fortidsminde er en rundhøj fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030505-42) og det er kun beskyttelseslinjen, der ligger inden for korridoren. Linjeføringen påvirker ikke fortidsminderne og heller ikke beskyttelseslinjerne.

Kulturarvsarealer

Sjælland

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning (lokalitetsnr.: 55087-030110). Kulturarvsarealet inden for korridoren omfatter bl.a. Asnæs Vesterskov. På Asnæs-halvøen er der fundet et stort antal flinthuggerpladser fra bondestenalderen. Der er store grupper af mellemstore og små gravhøje fra bronzealderen, der er bevaret på denne del af halvøen, som har ligget under skov i århundreder [143] Fordi hele korridoren er udpeget kulturarvsareal, vil linjeføringen uanset justeringer, også berøre kulturarvsarealet.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg, der består af en hovedgård og ladegårde. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden [23]. Linjeføringen berører kulturmiljøet, og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom, da kulturmiljøet går på tværs af korridoren.

Samsø

Inden for korridoren på Samsø findes et lille udsnit af et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører ikke kulturmiljøet.

Landskab generelt

Sjælland

Asnæs er en smal, langstrakt halvø (odde), der karakteriseres af en jævnt bølgende moræneflade med lange kig, afgrænset af Vesterskov. De stenede strande med kystklint, naturskove og græsningsoverdrev er et karakteristisk landskabstræk i området. Korridoren føres i land på sydsiden af Asnæs omkring naturområdet Dyrehaven. Korridoren omfatter en del af Dyrehaven, kystklinten, landbrugsfladen bestående af rektangulære åbne marker, to landbrugsejendomme, herunder Asnæsgård og en del af Vesterskov. Terrænet er jævnt stigende fra kysten og op til omkring kote 18 ved krydsningen af skoven. Landskabet opleves åbent med lange kig mod havet på begge sider af halvøen.

Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Naturområderne Dyrehaven og Vesterskov vurderes som særligt sårbare overfor en Kattegatforbindelse, der vurderes at blive meget dominerende [131]. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov, og at der derfor kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af sænketunnelens ilandføring som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Linjeføringen føres i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Kystlandskabet udgøres af en stenet sandstrand, der mod land afgrænses af en flad skråning hvorfra terrænet langsomt stiger mod det bagvedliggende landskab. Terrænet er fladt til bølget omkring kote 2,5-10.

Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods, der er karakteriseret ved et herregårdslandskab med store regulære markparceller opdelt af levende hegn, der giver landskabet en stor skala og åben karakter. I den nordlige del af korridoren findes også et teknisk anlæg i form af Harpesdal Affaldscenter, der er omkranset af jordvolde.

Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en ilandføring af en lavbro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Generelt vurderes landskaberne i lille skala at være mere sårbare overfor store anlæg, mens landskaber i stor skala bedre kan rumme store anlæg. I dette tilfælde rummer storskala-landskaberne imidlertid en kulturhistorisk fortælleværdi, hvorved disse også vurderes at have en høj sårbarhed.

Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet.

I detailplanlægning vil der vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet, der kan være medvirkende til at reducere påvirkningen. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren. Der er enkelte ejendomme inden for korridoren, der dog ikke berøres af linjeføringen. Det vurderes derfor, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys og få lyskilder findes omkring de spredte ejendomme. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 4.3 har ilandføring ved Asnæs med en sænketunnel med tunnelmunding på den yderste sydvestlige del af Asnæs. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 9-44.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et

eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger. Og samtidigt forventes ingen udpegede rekreative områder at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne, da der ikke er sommerhusområder eller byer inden for det støjpåvirkede areal. Der kan dog lokalt forekomme støjpåvirkninger ved fritliggende ejendomme.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, det er nødvendigt at implementere.



Figur 9-44 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro) på Asnæs.

Barriereeffekt

Anlægget føres i land via en 1.000 m lang cut & cover-tunnel, hvilket betyder, at kysterne ikke påvirkes direkte af projektet i driftsfasen. Der vil derfor være mulighed for at færdes langs stranden. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vurderes det, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til rekreativt område (Harpeshøj Skydebane) og tekniske anlæg (affaldscenter og vindmølleområde). Skydebanen og affaldscenteret er også omfattet af lokalplaner. Linjeføringen berører ikke områderne.

Der er en enkelt beboelsesejendom inden for korridoren, som ikke berøres af linjeføringen. Det vurderes derfor, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsning KSA 2.

Barriereeffekt

Lavbroen føres i land på tværs af kysten med planlagte broendevederlag 50 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 2.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 9-73 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 9-73 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der tre § 3-område fordelt på naturtyperne vandhuller (1), overdrev (1) og mose (1). Linjeføringen berører ikke områderne. **Samsø** På Samsø forekommer der to § 3-områder bestående af vandhuller. Linjeføringen berører ikke området.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** På Asnæs ligger en mindre del af fredskoven Vesterskov inden for korridoren, og linjeføringen berører et mindre område af fredskoven. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, så den ikke påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Asnæs er der udpeget en stor sammenhængende spredningskorridor omkring Vesterskov og langs kysten. Korridoren krydser igennem denne ved Vesterskov, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget tre potentielle spredningskorridorer. En af udpegningerne løber på tværs af hele korridoren, og linjeføringen skærer igennem den. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland er der udpeget to naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører et mindre område i den østlige del. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget to mindre naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører ikke udpegningerne.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Samsø** Den nordlige halvdel af korridoren på Samsø berører drikkevandsinteresser. Der er ingen OSD-områder. Hvis linjeføringen placeres i den sydligste del af korridoren, berøres områder med drikkevandsinteresser ikke. En sådan justering af linjeføringen vil dog medføre påvirkning af øvrige miljøemner.

+Miljøemne	Beskrivelse
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for et område udpeget som bevaringsværdigt landskab og større sammenhængende landskab. Linjeføringen berører udpegningerne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Sjælland. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der 17 lavbundsarealer, hvor det ene går på tværs af korridoren. Linjeføringen berører fem områder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.

9.19.2 Marine forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-75 i afsnit 9.19.3

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt to områder med hovedudbredelse af ålegræs på hhv. 1.008 ha og 17.195 ha inden for vandområderne Jammerland bugt og Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Ved Sjælland inddrages ca. 0,06 ha og ved Samsø inddrages ca. 2 ha ålegræs i forbindelse med hhv. anlæg af sænketunnelen (100 m bredde ved havbunden) og udgravning af arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer til tab på 0,01 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for begge vandområder.

Vandområdeniveau

Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræspopulation i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Derudover vil havbunden over sænketunnelen sandsynligvis ikke længere understøtte vækst af ålegræs (se afsnit 6.2.1), idet den ikke genetableres og i stedet vil have karakter af et groft, stenet substrat. Påvirkningen herfra anses derfor som et permanent arealtab. Vandområderne, Jammerland Bugt og Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er forholdsvis beskyttede (se afsnit 9.2.1), men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Hvis foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Modellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i et område med hovedudbredelse af ålegræs. Sedimentspredningen sker udelukkende inden for korridoren kystnært ved Samsø (se kortbilag 21 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer, at ålegræsset i det påvirkede område kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1) Det drejer sig om de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Omfanget af det samlede område, der påvirkes over tålegrænsen, er begrænset og det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs udelukkende at forekomme inden for korridoren

kystnært ved Sjælland (se kortbilag 21 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Omfanget af det samlede område, der påvirkes over tålegrænsen, er begrænset og det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen og den kunstige ø gennemløber flere potentielle stenrev. Områderne er endnu ikke undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de potentielle stenrev. Det er vurderet at den viden der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 21). Modelleringen indikerer, at der er potentielle stenrev og stenrev, for de potentielle stenrev vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed af mere end 21 dage særligt i korridoren. Varigheden for stenrev mellem 1 – 7 dage. Der er ligeledes områder med overskridelser af 10 mg/l mellem 1 - 7 dage, men i korridoren kan der være varighed af mere end 21 dage. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage væsentlige reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er fire potentielle stenrev og en enkelt stenrev, hvor der vil være sedimentation (se kortbilag 21). Det er vurderet, at den viden der findes om det potentielle stenrev ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning. Dog indikerer modelleringen, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved fire potentielle stenrev. Sedimentationen vil være mellem 4 og 8 cm. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 4.3 være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål. I korridoren til KKØ 4.3 er der ca. 5 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 5 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter, arbejdskanal og den kunstige ø vil i et worst case-scenarie udgøre 0,78 km^2 af habitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 4.3.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 4.3 placeres. Overskridelser af 5 mg/l ses primært i korridoren hvor sænketunnellen anlægges og et par kilometer derfra (se kortbilag 21). Varigheden af denne overskridelse er mellem 21 dage i korridoren, men der vil også være overskridelser af 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage i korridoren. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område, men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKØ 4.3 placeres som gydeområde. I korridoren, er der niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden (se kortbilag 21). Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKØ 4.3. Det er vurderet, at den viden der findes, om hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 910 m fra støjkilden (inkl. støjreducerende afværgetiltag) og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 7-1). Ifølge SCANS[32] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 7-1. Løsningsmodellen er beliggende mere end 18 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3).

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter (afsnit 5.3.3, modelleret for KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 900 m afstand (anlægsperiode < 1 år pr. anlægsaktivitet relateret til anlæg af bro og 2-3 år for anlægsaktiviteter relateret til sænketunnel, se detaljer i Tabel 9-72) omkring de enkelte anlægsaktiviteter. Desuden kan der være adfærdspåvirkning i op til ca. 200 m som følge af nedvibrering af spuns i ilandføringszonen (Asnæs). Dobbelt boblegardin er implementeret som et integreret afværgetiltag i forbindelse med nedvibrering af spuns (se afsnit 5.3). Derudover er det forventet, at der skal etableres en kunstig ø (anlægsperiode ca. 2-3 år) samt et kunstigt rev, der kan give anledning til ca. samme støjmæssige udbredelse. Detaljer omkring kunstige rev fastlægges i en senere fase af projektet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 2-3 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedfast og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på alle tre arbejdsfronter, afgravning, nedvibrering af spuns samt etablering kunstige rev vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil

[32] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen er midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr. Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen (afsnit 6.2.1), vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [87,111]. Som nævnt i afsnittet om Havpattedyr (ovenfor), er det vurderet at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Råstoffer

Fællesområdet, 504-GB Nord for Bolsaks, ligger inden for korridoren og er en væsentlig grusressource på 65 mio. m^3 lokaliseret sydøst for Samsø (se kortbilag 13) (høringssvar fra Miljøstyrelsen [2]).

Arealinddragelse

Linjeføringen berører ikke fællesområdet og anlæg af KKØ 4.3 vil ikke medføre arealinddragelse af ressourcen. Det vurderes derfor på nuværende tidspunkt, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af råstofområdet, Nord for Bolsaks, ved anlæg af KKØ 4.3.

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Denne løsningsmodel er en kombinerede sænketunnel og lavbro, hvor tunneldelen passerer Rute T for at tilgodese den store erhvervstrafik. Dette betyder, at lystsejlere også vil kunne passere her tæt ved Sjællands kyst. Ved overgangen mellem tunnel og lavbro vil en kunstig ø blive placeret midtvejs. Således vil kun den rekreative sejlads vest eller sydvest for denne ø samt den kystnære sejlads rundt om Samsø blive påvirket, da gennemsejlingsfaget i lavbroerne er angivet til 70 m x 18 m. Den årlige rekreative sejlads i dette område er optalt til ca. 1030 sejlbåde og 400 motorbåde. Med et gennemsejlingsfag på 70 x 18 m vurderes ca. 98 % af motorbådene og ca. 80 % af sejlbådene at kunne passere. En del af de mindre sejlbåde vil sandsynligvis kunne passere broen mere kystnært, men der vil være en andel af sejlbådene, der er nødsaget til at sejle uden om den kunstige ø for at passere over sænketunnelen [139].

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel i driftsfasen ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 9-74 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 9-74 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Der er ingen særlige forekomster. *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen på det åbne vand, herunder sortstrubet/ rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/ lomvie/ tejst/ søkonge, havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø/Fyn parallel med KKØ 4.3. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af KKØ 4.3.

+Miljøemne	Beskrivelse
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 204, Jammerland Bugt, (Figur 9-1) er målsat som "god" mht. til klorofyl i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 - men er ikke vurderet. Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, har samme målsætning, men er vurderet som "moderat" på baggrund af klorofylniveauet og lever dermed ikke op til målsætningen. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske vandkvalitet for kystvandene 204 Jammerland Bugt, 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, samt de to 12-sømileområder 203, Storebælt nord og 220 Kattegat SV er målsat som "god". Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever op til målsætningen, mens de øvrige områder ikke er vurderet i de statslige vandområdeplaner 2015-2021.
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dyndet sand af 6,25 km^2, sand af 11,73 km^2 og moræne/diamict af 6,93 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler nær Samsø. Bropiller, arbejdskanaler mv. skal anlægges udenfor søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen) medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 18 km nordøst for linjeføringen ved den kunstige ø og ca. 5 km sydvest for linjeføringen ved ilandføringen på Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 4.3 er placeret, begrænsede. De landinger der foretages i 40G0 er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ 4.3 er overordnet lille på erhvervsfiskeriet, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde hvilket socioøkonomisk, kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Intensiteten af skibstrafikken besværliggør anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset hvor KKØ 4.3 placeres [144]. Desuden skal det bemærkes, at størstedelen af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor fiskeri ikke forventes at blive begrænset i driftsfasen.
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].

+Miljøemne	Beskrivelse
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved Sjælland er der registreret høj koncentration af stenalderfund/stenalderbopladser [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige hvis projektet skal realiseres.

9.19.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 9-75 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Kulturarvsareal
- Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi
- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)

Foruden ovenstående er der +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 9-76). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give nogen risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 9-75 KKØ 4.3 sænketunnel/lavbro – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Terrestriske forhold		
Landskab og kulturmiljø		
Kulturarvsarealer Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et kulturarvsareal, ” Asnæs Vesterskov”. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området da det går på tværs af	Nej

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	korridoren. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området da det går på tværs af korridoren.	Ikke vurderet
Landskab generelt	**Sjælland** Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Det vurderes, at en sænketunnel og anlæg vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. **Samsø** Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en ilandføring af en lavbro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Marine forhold		
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt.
Havpattedyr Se kortbilag 11 & Figur 8-1	*Undervandsstøj* Under forudsætning af implementering af dobbelt boblegardiner i forbindelse med nedvibrering af spuns, vil belastningen være midlertidig og lokal. Desuden er anlægsaktiviteterne relativt kortvarige, og sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere	Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns.[1]

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	energiforbrug. Påvirkningen vurderes derfor at være ikke-væsentlig.	

1: Afværgetiltag i form af dobbelt doblegardin er forudsat implementeret, hvorfor der kun er foretaget vurderinger inkl. dobbelt boblegardin.

Tabel 9-76 KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 9-73 og Tabel 9-74. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen berører et mindre område af fredskoven Vesterskov. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, så den ikke påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** Korridoren krydser igennem en stor sammenhængende spredningskorridor omkring Vesterskov, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen skærer igennem en potentiel spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om korridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Linjeføringen berører et mindre naturbeskyttelsesområde i den østlige del. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre naturbeskyttelsesområder påvirkes.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører et område udpeget som bevaringsværdigt landskab og større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen berører fem lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer påvirkes.
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø/Fyn parallel med KKØ 4.3. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af KKØ 4.3.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat".
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 18 km nordøst for linjeføringen ved den kunstige ø og ca. 5 km sydvest for linjeføringen ved ilandføringen på Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

10. MILJØVURDERING AF LØSNINGSMODELLER FOR SAMSØ (KSA)

10.1 Indledende justering af løsningsmodeller

Delprojektområde Samsø er et stort område, som bl.a. rummer mange værdifulde naturinteresser, samfundsinteresser som fx råstofressourcer samt militære øvelsesområder. Med henblik på hurtigst muligt at kunne identificere de områder, hvor placering af en Kattegatforbindelse vil være særligt problematisk, er der udviklet en metode, hvormed åbenlyst uegnede områder indledningsvist er fravalgt. Fravalgte områder betegnes samlet "*særligt betydningsfulde områder*" (Figur 3-2). Analysen af særligt betydningsfulde områder er en del af 1. prioriteringsfase og er dermed gennemført, forud for miljøvurderingerne af de realiserbare løsningsmodeller, som gennemføres i denne baggrundsrapport. På baggrund af 1. prioriteringsfase er der således foretaget en justering eller indsnævring af korridorerne således, at der ikke indgår *særligt betydningsfulde områder* i dem. Udgangspunktet for alle løsningsmodeller er en korridorbrede på 500 m på hver side af en linjeføring, men hvor korridorerne er indsnævret, kan de altså være smallere.

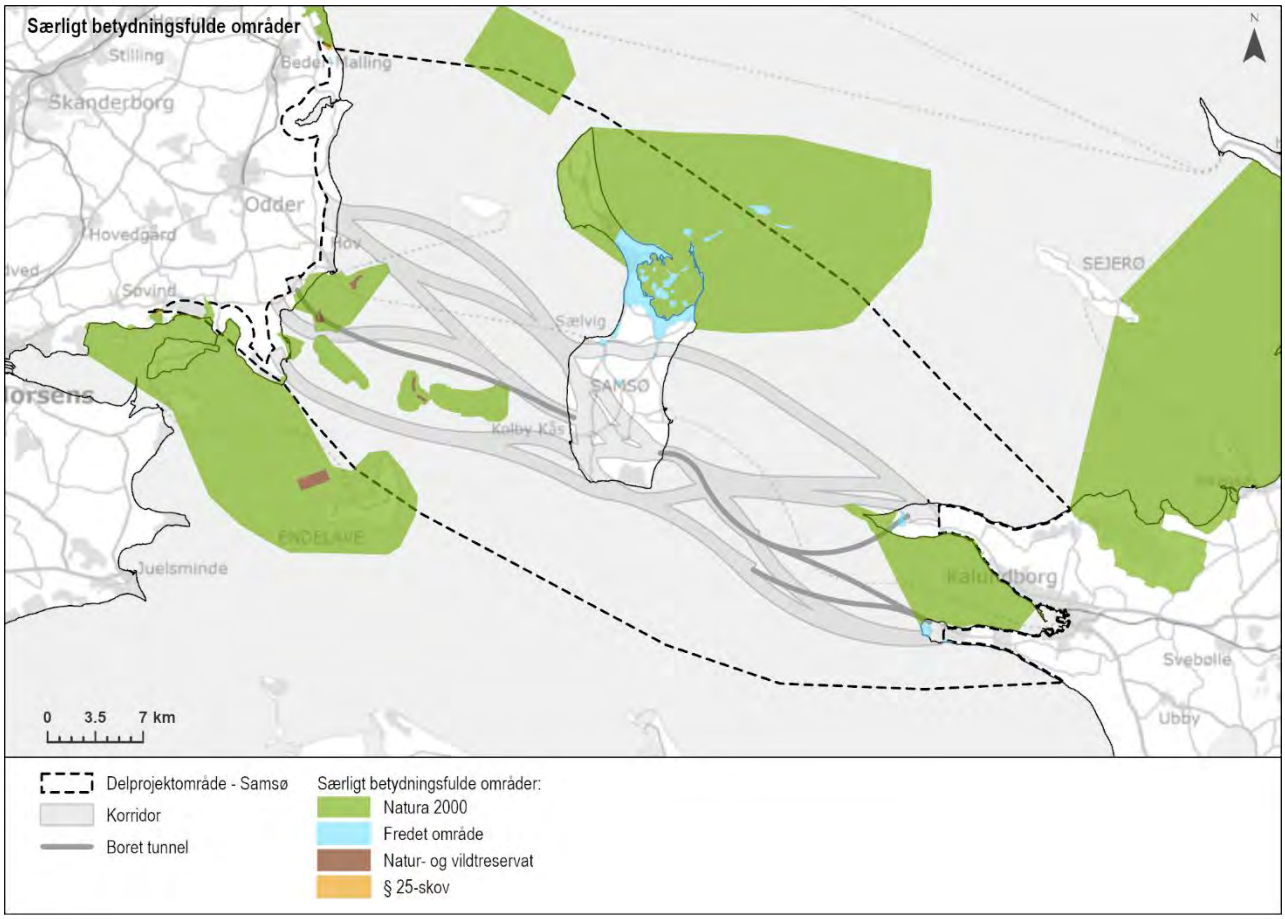
Den indledningsvise fravælgelse af særligt betydningsfulde områder har betydet, at de mere detaljerede miljøvurderinger udelukkende er gennemført for de løsningsmodeller, der med baggrund i 1. prioriteringsfase umiddelbart vurderedes realiserbare.

Metoden, som er blevet anvendt ved identifikation af *særligt betydningsfulde områder,* er beskrevet i Metode til identifikation af særligt betydningsfulde områder [7]. I metoden er det bl.a. defineret, at det er forekomster af nedenstående miljøemner, der indgår i vurderingen af, om et areal identificeres som et *særligt betydningsfuldt område*. Det skal understreges, at langt fra alle forekomster af de nævnte miljøemner er identificeret som særligt betydningsfulde:

- Kortlagte habitatnaturtyper i Natura 2000-områder
- Militærområder og råstofområder
- Fredninger jf. naturbeskyttelseslovens § 50
- § 3-områder jf. naturbeskyttelseslovens § 3
- Skov
- Natur- og vildtreservater

Alle de forekomster af ovenstående emner, som ikke er kategoriseret som særligt betydningsfulde i forbindelse med denne proces, indgår i miljøvurderingen på lige fod med andre miljøemner i denne rapport.

På Figur 3-2 fremgår de områder, der i forbindelse med 1. prioriteringsfase er identificeret som *særligt betydningsfulde områder* i delområde KSA. For en uddybende beskrivelse af metoden henvises til Metode til identifikation af særligt betydningsfulde områder [7].



Figur 10-1 Særlige betydningsfulde områder [7].

I det efterfølgende gives en kort præsentation af de kriterier der ligger til grund for at identificere forekomster af de enkelte miljøemner som *særligt betydningsfulde områder*.

Kortlagte habitatnaturtyper i Natura 2000-områder

Identifikation af *særligt betydningsfulde områder* inden for Natura 2000-områderne tager udgangspunkt i kortlægningen af habitatnaturtyper inden for området. Styrende for identifikationen af særligt betydningsfulde områder har været følgende:

- Arealer, som indeholder prioriterede habitatnaturtyper
- Arealer, som ved en korridors placering inden for arealet, vil påvirke en betydelig andel af ikke-prioriterede habitatnaturtyper.

I forbindelse med analysen er der, som en del af et stort område blevet identificeret særligt betydningsfulde Natura 2000-områder inden for delområde KSA. Området dækker hele den nordlige del af Samsø og rummer arealer, der ligger inden for Natura 2000-område N55, Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede og Natura 2000-område N58, Nordby Bakker (Figur 3-2). På baggrund af den store tæthed af kortlagte habitatnaturtyper på det nordlige Samsø er denne del af delprojektområdet

indledningsvist identificeret som et særligt betydningsfuldt område (jf. Figur 3-2 i afsnit 10.1). Der er på den baggrund ikke foreslået løsningsmodeller, som berører denne del af øen.

Militærområder og råstofområder
Forsvarsministeriet og Miljøstyrelsen har begge leveret høringssvar vedrørende beliggenhed af henholdsvis særligt værdifulde militære øvelsesområder og særligt værdifulde råstofområder for delprojektområde Samsø.

På baggrund af modtaget høringssvar er der ikke identificeret særligt betydningsfulde militære områder eller særligt betydningsfulde råstofområder inden for delområde KSA.

Fredninger, jf. naturbeskyttelseslovens § 50
Fredningskendelserne inden for projektområdet er gennemgået med henblik på at undersøge, hvorvidt en kommende Kattegatforbindelse er i konflikt med fredningernes formål. Er projektet i konflikt med formålet kategoriseres området som særligt betydningsfuldt. Identifikation af en fredning som et særligt betydningsfuldt område, sker således med baggrund i en vurdering af fredningskendelsens beskrivelse sammenholdt med beskrivelserne af det anlægstekniske skitseprojekt.

I forbindelse med analysen er der registreret følgende redninger, som er identificeret som særligt betydningsfulde inden for delområde KKV (Figur 3-2):

- Arealer ved Stavns Fjord, Samsø (Reg. nr.: 07246.00)
- Rævebakkerne, Salep Gøgeurt, Samsø (Reg. nr.: 07752.00)
- Husmandsagre (Reg. nr.: 05586.00)
- Besser Kirke (Reg. nr.: 01348.04)
- Onsbjerg Kirke (Reg. nr.: 01959.08)
- Dyret (Reg. nr.: 00039.00)
- Tranebjerg Kirke (Reg. nr.: 01345.10)
- Koldby Kirke (Reg. nr.: 01960.02)
- Ørby Kirke (Reg. nr.: 01959.05)

§ 3-områder, jf. naturbeskyttelseslovens § 3
Kortlagte § 3-områder inden for delprojektområdet Samsø er analyseret for at afdække, om der forekommer § 3-områder, som er helt særligt værdifulde. Analysen er udelukkende gennemført på § 3-områder, som ikke ligger inden for de områder, der er udpeget som særligt betydningsfulde områder inden for Natura 2000-områderne.

Til identifikation af forekomst af særligt betydningsfulde § 3-områder benyttes Biodiversitetskortet for Danmark [128] og kommunale besigtigelser for § 3-områder [129]. Hvor der er overlap mellem kortlagte § 3-områder og områder, hvor biodiversitetskortet indikerer en sandsynlighed for, at der forekommer værdifulde naturområder, er kommunale besigtigelser af § 3-områderne hentet. Viser besigtigelsesnotatet, at § 3-området har en naturtilstand på I (høj) eller II (god), vurderes det, at besigtigelsesnotatet tegner et billede af en lokalitet, som er botanisk værdifuld. Yderligere vurderes det, om området er en del af et større sammenhængende naturområde af regional eller national betydning, hvormed de kan kategoriseres som et område med helt særlig betydningsfuld naturværdi.

Det skal fremhæves, at den anvendte metode ikke med sikkerhed kan identificere samtlige § 3-områder med helt særligt høje naturværdier, og metoden er udelukkende benyttet som en rettesnor for, hvor de største naturværdier kan forekomme. I en senere fase af projektet vil alle § 3-områder blive besigtiget, og områdernes reelle naturtilstand vil indgå i de efterfølgende miljøvurderinger.

I forbindelse med analysen er der ikke identificeret forekomst af § 3-områder, som er særligt betydningsfulde inden for delområde KSA.

Skov
Det er undersøgt, om der forekommer områder inden for delprojektområde Samsø, som er omfattet af skovlovens § 25. Idet kun offentlige skove er kortlagt, er der desuden gennemført en analyse af, om der forekommer privatejet fredskov med en naturmæssig værdi, som svarer til skovområder omfattet af skovlovens § 25.

Kortlægning af privatejet fredskov, der potentielt er særligt betydningsfulde er foregået ved, at lokalisere overlap mellem privatejet fredskov og områder, hvor biodiversitetskortet indikerer en sandsynlighed, for at der forekommer værdifulde skovområder. Hvis en granskning tilgængelige data antyder, at der kan være tale om en skov med væsentlige naturværdier, er skoven besigtiget med henblik på validering af skovens naturværdier. På baggrund af det ovenstående besluttes det, om der forekommer private fredskovområder, som vurderes at være særligt betydningsfulde.

I forbindelse med analysen, er der sket en besigtigelse af Brattingborg skov [133], og der ikke identificeret forekomst af § 25 skov eller særligt betydningsfulde private fredskov inden for delområde KSA.

Natur- og vildtreservater
Der er ingen natur- og vildtreservater på Samsø.

10.2 Introduktion til projektområdet på Samsø
I modsætning til de øvrige dele af delprojektområde Samsø, som ligger henholdsvis øst (KKØ) og vest for Samsø (KKV), er delområdet på Samsø karakteriseret ved udelukkende at være beliggende på land. Inden for delprojektområdet på Samsø ligger der to Natura 2000-områder, nemlig Natura 2000-område N55, Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede og Natura 2000-område N58, Nordby Bakker. Begge Natura 2000-områder er beliggende i den nordlige del af øen.

Da Samsø er en mindre ø, er kystlandskaberne meget dominerende, og der er desuden stor forekomst af kulturhistoriske værdier. Desuden betyder det forhold, at der er tale om en mindre ø, at en barriereeffekt typisk vil opleves stærkere på en ø, da udfoldelsesmulighederne i forvejen er begrænset af havområderne. Der er ingen større infrastrukturanlæg og industri på øen, og Samsø opleves derfor med meget begrænset lyspåvirkning og støj. Yderligere forekommer der ingen anlæg, der opleves som en barriere i forhold til mobiliteten på øen.

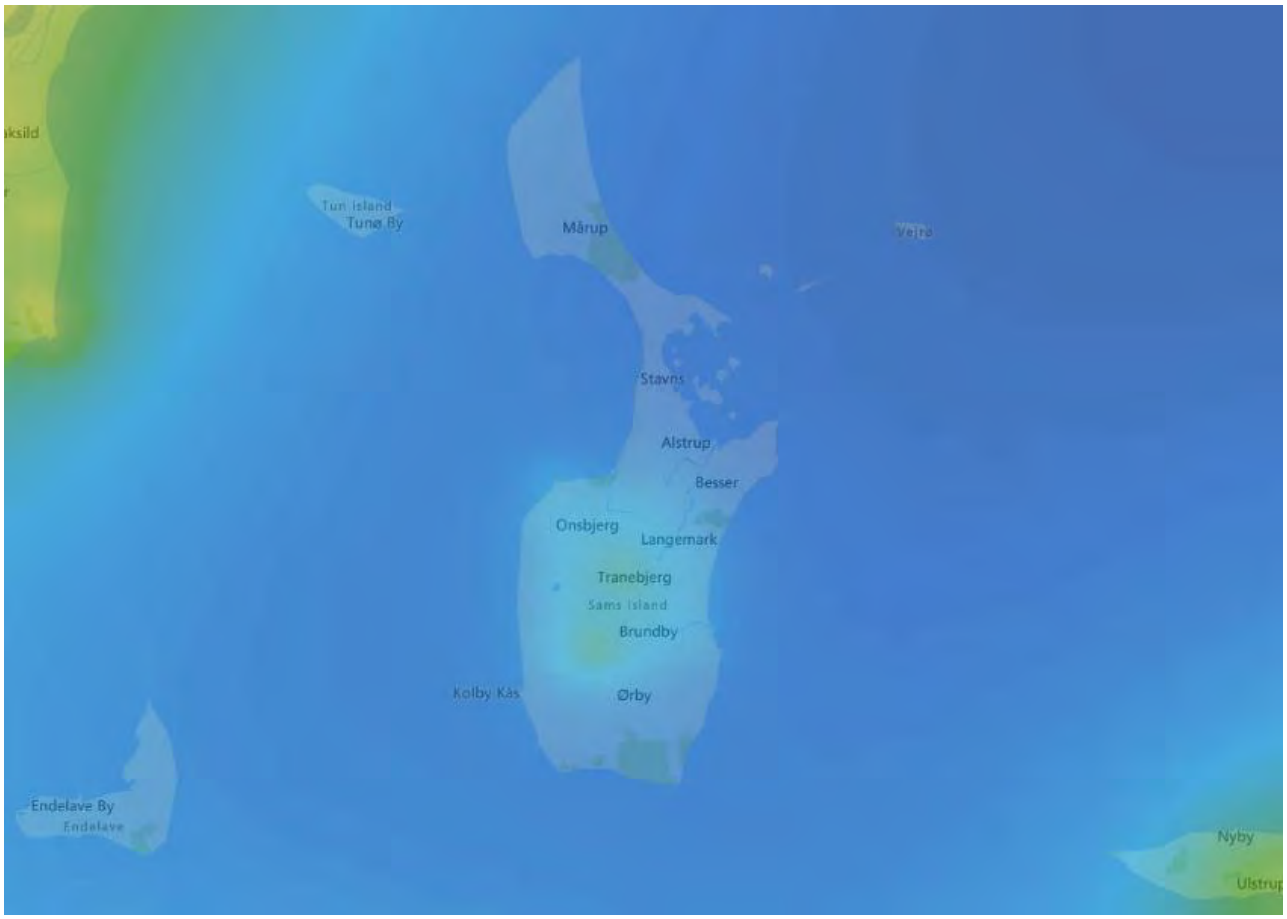
Landskabsbeskrivelse

Den centrale del af Samsø er karakteriseret ved den store, bakkede moræneflade, som udgør størstedelen af Samsø, og som er et væsentligt element for naturen og de små bysamfund (Figur 10-4). Landsbyernes samspil med landskabet er velbevaret. Øen har været strategisk vigtig siden jernalderen

og rummer mange fredede gravhøje fra oldtiden, især på højdepunkter i landskabet. Landskabsrummet, som det ud fra placeringen af løsningsmodellerne er relevant at vurdere nærmere på, strækker sig mellem Stavns Fjord i nord og Brattingsborg Skov i syd, med vand på begge sider. Landskabet kendetegnes af kyst, en markant markstruktur med langstrakte marker ned mod vandet og stjerneudstykninger omkring især Tranebjerg og Pillemark med mindre beplantningsgrupper og hegn. Markerne strækker sig ned til den lave, stenede kyst, som visuelt næsten altid er synlig uanset, hvor man er på øen [131].

På den sydlige del af Samsø udgør stenalderhavets kystlinje og marint forland Samsøs sydvendte kyst, der fremstår med lave, stenede strande (Figur 10-4). Området strækker sig langs kysten mellem Grydenæs Odde og Nørreskifte. Fra området er der særlige udsigtsmuligheder fra kysten, baglandet og især Vesborg Fyr. Landskabet kendetegnes af herregårdsmiljøet omkring Brattingsborg Gods med tilhørende store marker og skovområder, der strækker sig ned til vandet. Kystlinjen tegnes af markante skovbryn langs lave, stenede strande [131]. De særlige oplevelsesmuligheder i form af rekreative skove og en tilgængelig kystlinje med markante skovbryn ned til vandet fremstår uforstyrret [131].

På illustrationen af lysforhold (Figur 10-2), er det tydeligt, at Samsø er et område, hvor der næsten ikke forekommer lyspåvirkning fra kunstigt lys. Fordi lyspåvirkningen på Samsø er meget begrænset, vurderes området at have en høj sårbarhed overfor lys fra henholdsvis vejanlæg og trafik.



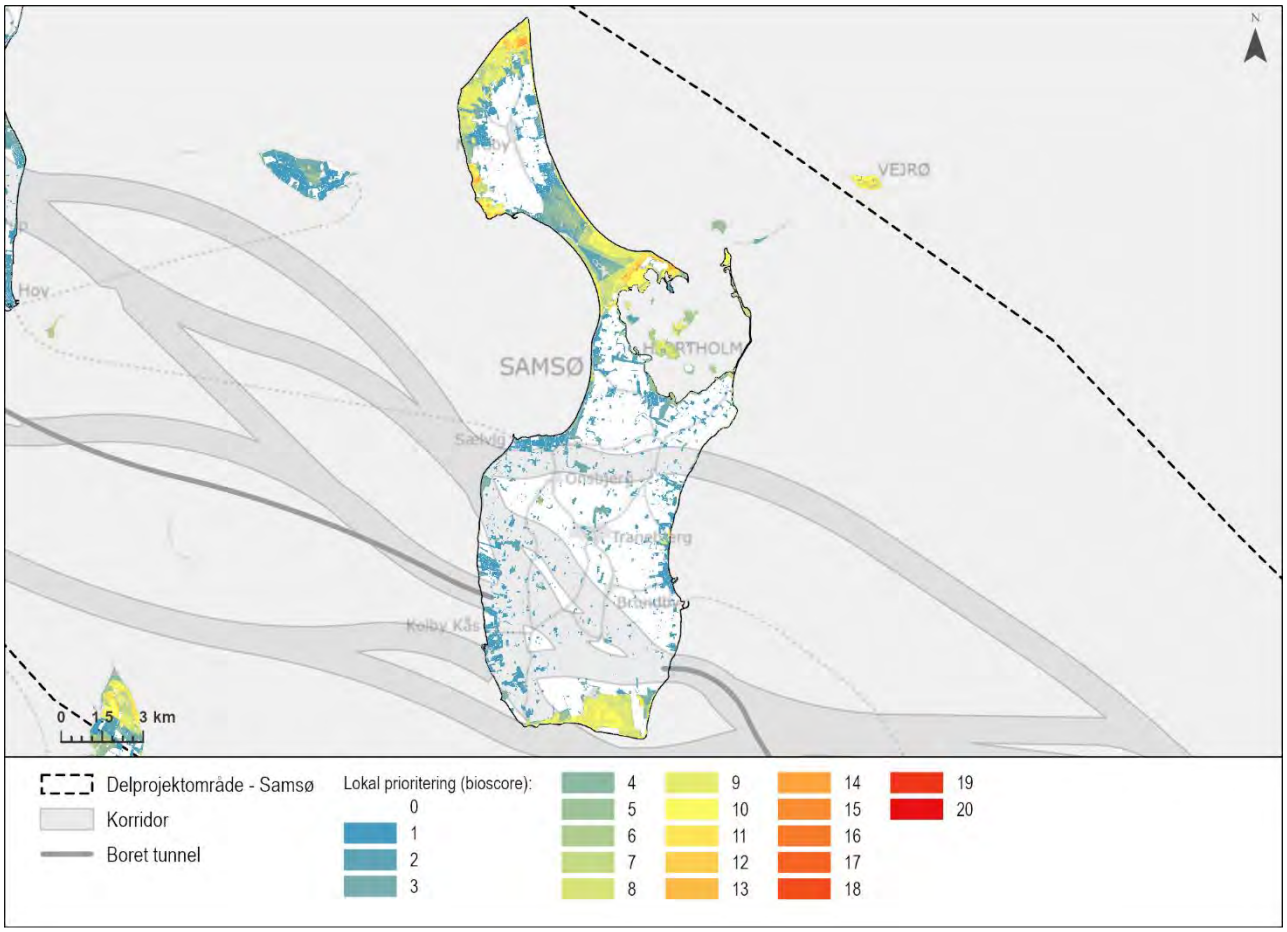
Figur 10-2 Illustration over lyspåvirkningen på Samsø. Blå toner angiver, at der er ingen eller meget svag lyspåvirkning, mens grønlige, gule, orange og røde toner illustrerer et stigende niveau af lyspåvirkning [132].

Naturforhold

På Samsø er den beskyttede natur især dominerende i den nordlige del af øen, hvor der forekommer store sammenhængende områder med overdrev langs størstedelen af kysten. Her udgør Nordby Bakker et særligt værdifuldt område, idet et af landets største sammenhængende områder med græslandsnatur forekommer her [145]. Natura 2000-område N58, Nordby Bakker er specielt udpeget for at beskytte de store græslandsarealer. I den nordlige del af øen forekommer desuden Natura 2000-område N55, Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede. Natura 2000-området er primært udpeget af hensyn til marine naturtyper og arter og fugle, der er tilknyttet de kystnære områder. Men området rummer også et mindre område med natur på land, herunder bl.a. strandeng, strandoverdrev og klitnatur [116]. At de største naturværdier på Samsø forekommer i den nordlige del af øen inden for Natura 2000-områderne, understøttes af biodiversitetskortet (Figur 10-3). Naturværdierne inden for Natura 2000-områderne påvirkes ikke af en Kattegatforbindelse (jf. kapitel 7).

Naturen i den centrale del af Samsø består overvejende af få og små områder med fredskov og spredte forekomster af § 3-områder, som ligger isoleret i landbrugslandet. Enkelte steder forekommer der lidt større sammenhængende naturområder og eksempler på dette er Tranebjerg Mose, Tranemosen og

Pilemosen, som ligger henholdsvis nord for Tranebjerg, nordvest for Pillemark og nordøst for Onsbjerg. Der er ingen § 3-beskyttede vandløb på Samsø [134].



Figur 10-3 Biodiversitetskort [128]**. Kortet viser hvilke områder, der er særligt værdifulde fordi de rummer levested eller potentielt levested for rødlistede arter. Blå og grønne nuancer indikerer mindre gode levesteder eller potentielle levesteder for rødlistede arter og røde nuancer indikerer gode levesteder eller potentielle levesteder for rødlistede arter.**

Naturen på det sydlige Samsø er domineret af fredskoven Brattingsborg Skov, et bredt kystskovbryn vest herfor samt sammenhængende strandoverdrev langs kysten. Kystskovbrynet er ikke fredskov, men på baggrund af en besigtigelse i sommeren 2020 blev det vurderet, at skoven rummer særlige naturværdier (Figur 10-4) [133]. Også strandoverdrevene er generelt i god naturtilstand [134], men i forbindelse med 1. prioriteringsfase er der ikke identificeret beskyttede naturområder med en helt særlig høj naturværdi [2], som har medført tilpasning af korridorer for løsningsmodellerne på det sydlige Samsø. Foruden de nævnte områder er de lysåbne naturområder generelt små og ligger isoleret i landskabet. Som det fremgår af biodiversitetskortet, forekommer de største naturværdier på den sydlige del af Samsø omkring Brattingsborg Skov og den sydlige kyst på Samsø (Figur 10-3).

Fuglelivet i delprojektområdet på Samsø er domineret af almindeligt forekommende arter, der finder sig til rette i landbrugslandskabet. Kun ved sydkysten, der som beskrevet foroven rummer en mosaik af forskellige naturområder, findes et mere varieret fugleliv. På strandoverdrevet øst for Vesborg Fyr yngler

en del vadefugle (strandskade, st. præstekrave, vibe, rødben), og der rundt omkring yngler en større variation af andre fugle, herunder mindre almindelige arter som gøg, huldue og rødrygget tornskade.



Figur 10-4 Beskyttet strandoverdrev på Samsøs sydkyst (tv) og et gammelt kystskovbryn ved Vesborg Fyr bl.a. med ca. 150 år gamle egetræer (th).

Kulturarv

Emner inden for kulturarv er vist på kortbilag 9 og 10. Der findes kulturarvsarealer inden for to korridorer, bestående af "Samsø Farmen", der er et kulturarvsareal af regional betydning, der bl.a. rummer kulturlag fra en boplads fra Tragtbægerkulturen [143]. Med undtagelse af én korridor, forekommer der kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi inden for alle korridorer. Generelt forekommer der adskillige beskyttede fortidsminder på Samsø, og der er registreret som beskyttede fortidsminder inden for alle korridorerne.

På baggrund af en udvidet arkivalsk kontrol foretaget af Moesgaard Museum, er det for hver korridor vurderet, hvilken risiko der er for påvirkning af arkæologiske interesser, herunder synlige og skjulte fortidsminder samt kendte og ikke kendte fund. Overordnet varierer risikoen meget mellem hver korridor, og samlet set er der vurderet både lav, middel og høj risiko inden for delområdet [13]. Den arkivalske kontrol indeholder en beskrivelse af forholdene inden for korridor KSA 1, men det har ikke været muligt at foretage en entydig beskrivelse af forholdene inden for de øvrige enkelte korridorer. Derfor er KSA 1 beskrevet selvstændigt i den arkivalske kontrol, mens der for KSA 2-8 er beskrevet mere overordnede tendenser [13]. I den følgende gennemgang af hver løsningsmodel opsummeres beskrivelsen af KSA 1, mens det for de øvrige korridorer kun er risikoen for påvirkning, der opsummeres.

I den arkivalske kontrol beskrives det overordnet, at stenalderens fundpunkter fylder meget i fundbilledet på øen. Der er hovedsageligt tale om løsfund fra fritidsarkæologer og markarbejde samt fund fra arkæologisk besigtigelse af nypløjede læhegn. De mange fund underbygges af, at der på sydøen findes mange registrerede stengrave i form af dysser, jættestuer og hellekister fra yngre stenalder. Mange er endnu bevaret og er beskyttede fortidsminder. Omkring Permelille, centralt på den sydlige del af øen, er der også en særlig stor og tæt koncentration af fundpunkter, der repræsenterer stort set alle perioder af oldtiden [13].

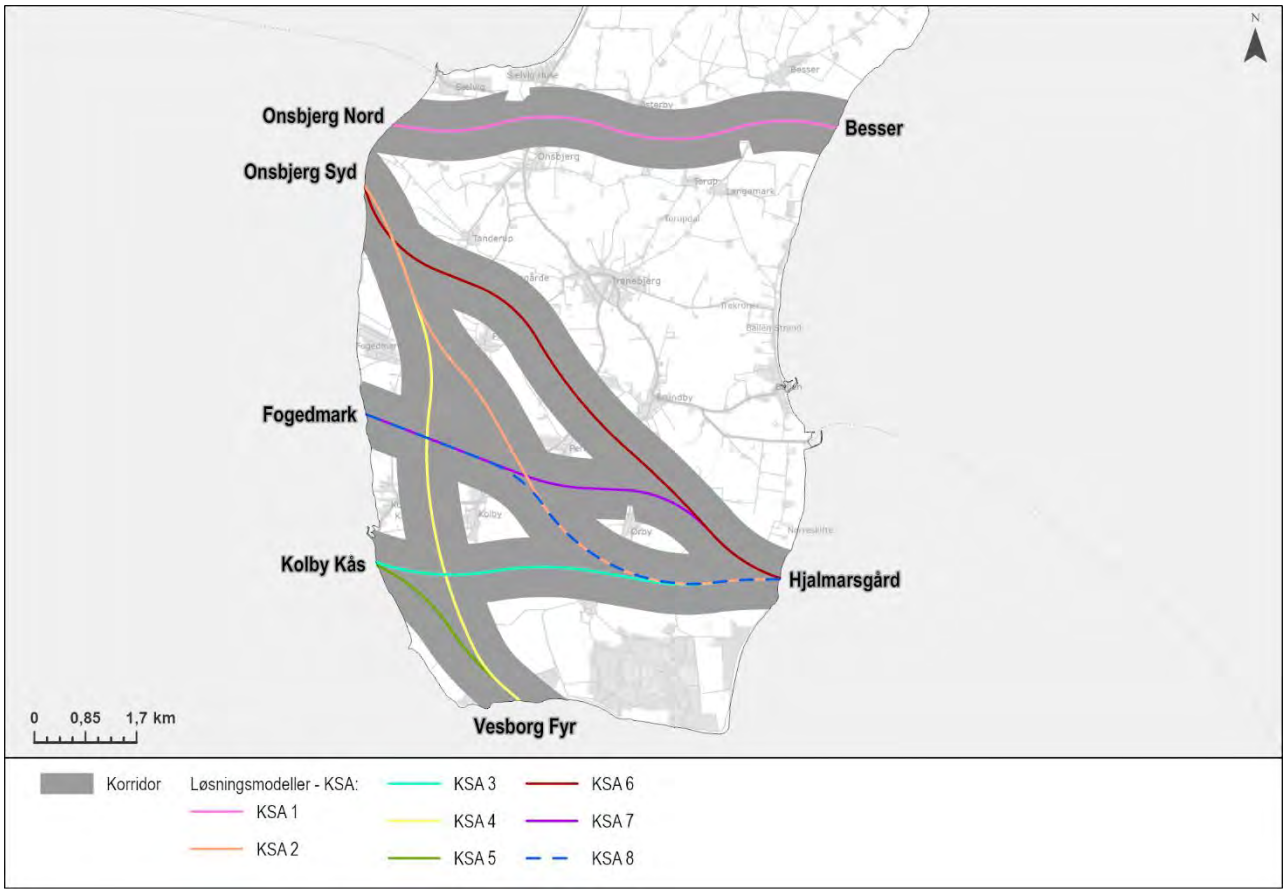
Det er museets vurdering, at der vil være mindst risiko for væsentlig påvirkning af den arkæologiske kulturarv ved at vælge et overvejende nordligt forløb i korridor KSA 1. Tilsvarende vurderes et centralt forløb i KSA 3, at indebære lille risiko for væsentlig påvirkning af den arkæologiske kulturarv, under hensyntagen til de beskyttede fortidsminder. Derudover vurderes også KSA 5 ses som et muligt forløb med lille risiko for påvirkning af den arkæologiske kulturarv, under forudsætning af, at dette kan anlægges under hensyntagen til de beskyttede fortidsminder inden for korridoren [13].

Slots- og Kulturstyrelsen har gennemgået alle korridorer med henblik på at identificere, hvor der senere skal foretages en detailprojektering for den konkrete fastlæggelse af Kattegatforbindelsen, således at der bl.a. kan tages hensyn til, at beskyttede fortidsminder ikke berøres af projektet. I alle korridorer findes der en mere eller mindre tæt koncentration af beskyttede fortidsminder, hvorfor en detailplanlægning af linjeføringen vil være nødvendig. Det er styrelsens vurdering, at det, hvis der i detailprojekteringen tages de helt nødvendige hensyn til de fredede fortidsminder, vil der være mulighed for at etablere en Kattegatforbindelse, herunder med en linjeføring på Samsø [14].

Ud fra de skitserede korridorer har Slots- og Kulturstyrelsen vurderet, at enten korridoren uden om Samsø eller den nordlige forbindelse over øen vil være dem, som bedst kan realiseres uden påvirkning af de beskyttede fortidsminder.

10.3 Introduktion til KSA-løsningsmodeller

Delområdet, som ligger på Samsø (KSA), består af otte løsningsmodeller for en Kattegatforbindelse fra det østlige Samsø til det vestlige Samsø. Placeringen af de otte løsningsmodeller fremgår af Figur 10-5.



Figur 10-5 Oversigtsfigur over KSA-løsningsmodeller.

I forbindelse med denne forundersøgelse er alle løsningsmodellerne justeret, så de ikke berører de særligt betydningsfulde områder på Samsø, se afsnit 10.1 samt [2][120].

10.4 Miljøvurdering og resultater af GIS-Multiparameteranalyse for KSA

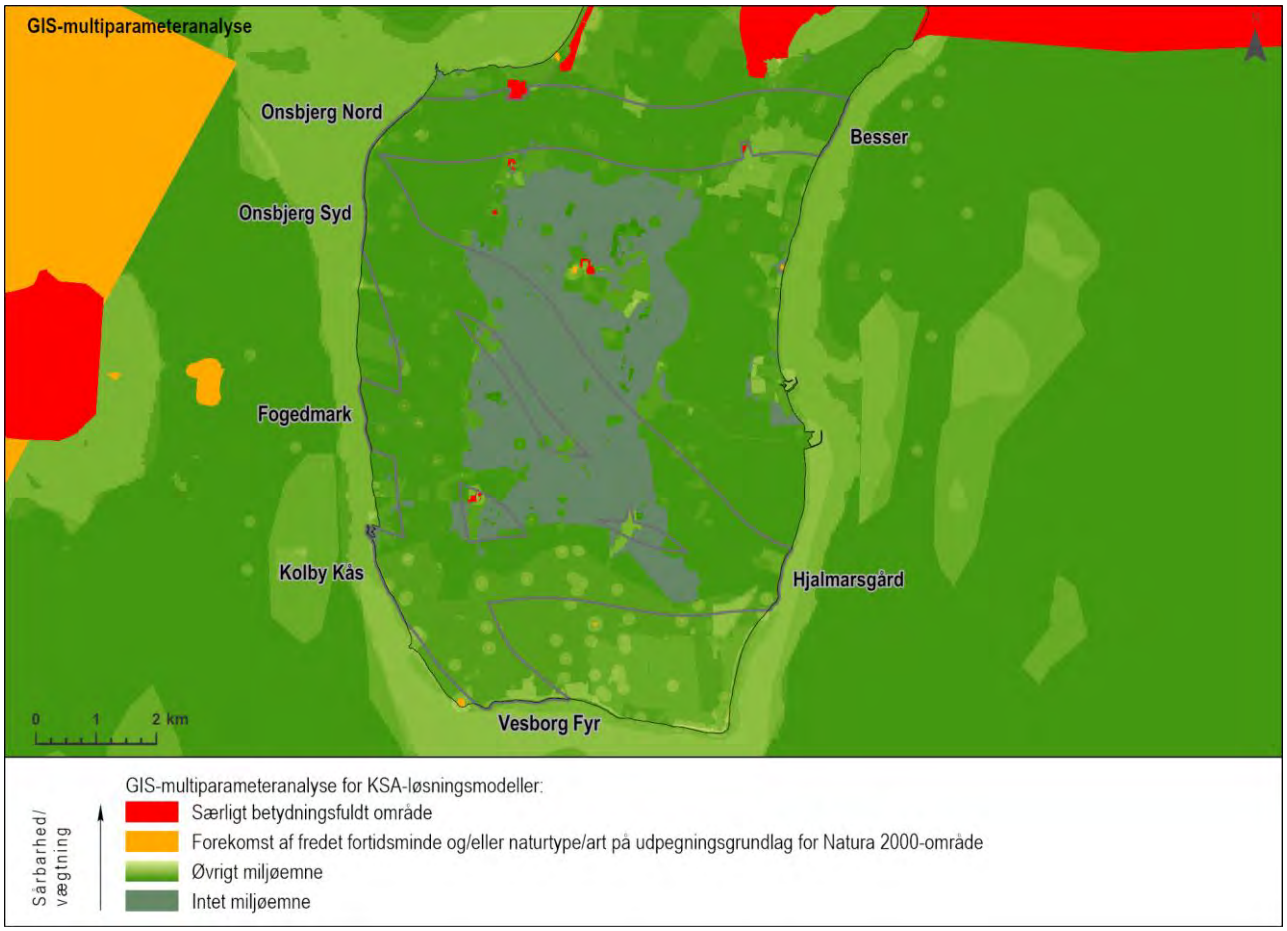
I de efterfølgende afsnit gennemføres miljøvurdering for de løsningsmodeller, som forløber på tværs af Samsø (Tabel 9-2). Miljøvurderingerne er foretaget på basis af afgrænsningen [8] og metoden beskrevet i kapitel 4. Der er foretaget kvalitative vurderinger af påvirkningerne for ++miljøemnerne, der er beskrevet med høj detaljeringsgrad under inddragelse af de bedst mulige offentligt tilgængelige data. For +miljøemnerne er disse beskrevet på et mere overordnet niveau primært på grundlag af en kortlægning. Udvalgte +miljøemner er derudover behandlet mere indgående i baggrundsrapporter. Det er således udarbejdet baggrundsrapporter for erhvervssejlads, erhvervsfiskeri og rekreativ sejlads, ligesom der i forbindelse med 1. prioriteringsfase er udarbejdet en rapport som led i identifikation af særligt betydningsfulde områder i delprojektområde Samsø (jf. afsnit 3.1). For udvalgte +miljøemner er der desuden foretaget supplerende myndighedshøringer, hvor dette er vurderet særligt hensigtsmæssigt. Det gælder arkæologiske interesser, som tager afsæt i en udvidet arkivalsk kontrol fra de forskellige museer hvis ansvarsområde, løsningsmodellerne berører, herunder Museum Vestsjælland [11], Vikingeskibsmuseet/Moesgaard Museum [12] og Moesgaard Museum [13]. Derudover er der i forhold til udvalgte miljøemner foretaget høringer af Slots- og Kulturstyrelsen, Miljøstyrelsen og Region Midtjylland/Samsø Kommune (råstofområder) samt Forsvarsministeriet og Søværnskommandoen

(militære øvelsesområder og militærsejlads) med henblik på at afdække specifikke konflikter i forbindelse med en Kattegatforbindelse [2][14].

Hvor der er forslag til optimeret linjeføring, benyttes resultaterne af GIS-multiparameteranalysen (Figur 10-6) for den pågældende KSA-løsningsmodel. Resultatet af GIS-multiparameteranalysen viser den samlede sårbarhed overfor direkte påvirkninger (arealinddragelse) sammen med vægtningen af de enkelte miljøemner.

Tabel 10-1 Løsningsmodeller for KSA.

KSA	Ilandføringspunkt Samsø øst	Ilandføringspunkt Samsø vest
KSA 1	Besser	Onsbjerg Nord
KSA 2	Hjalmarsgård	Onsbjerg Syd
KSA 3	Hjalmarsgård	Kolby Kås
KSA 4	Vesborg Fyr	Onsbjerg Syd
KSA 5	Vesborg Fyr	Kolby Kås
KSA 6	Hjalmarsgård	Onsbjerg Syd
KSA 7	Hjalmarsgård	Fogedmark
KSA 8	Hjalmarsgård	Fogedmark

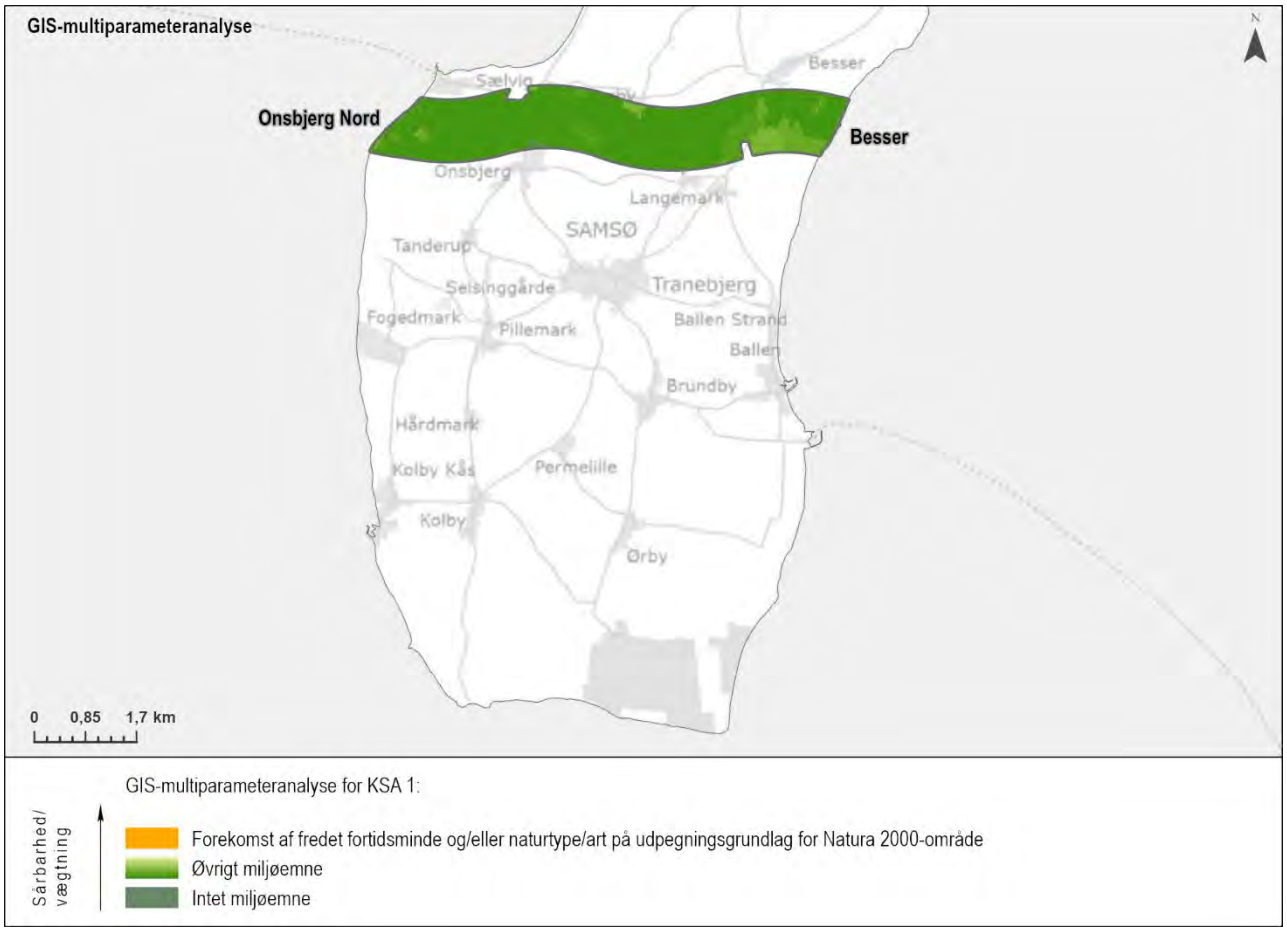


Figur 10-6 Resultat af GIS-Multiparameteranalyse for KSA-løsningsmodeller.

10.5 KSA 1 – Besser - Onsbjerg Nord

Løsningsmodellen forløber på tværs over Samsø i øst/vestgående retning fra ilandføringszonen ved Besser til ilandføringszonen ved Onsbjerg Nord (Figur 10-5). Korridorens østlige ilandføringszone (KKØ 1.1 (hængebro)) er placeret nord for golfbanen og syd for Besser. Korridoren føres videre syd om Østerby, nord om Onsbjerg og syd om sommerhusområderne ved Sælvig til ilandføringszonen for de nordlige KKV-løsningsmodeller (KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro) og KKV 2.2 (højbro/lavbro)) ca. 1 km syd for Sælvig havn. Den samlede længde af korridoren er ca. 7,6 km.

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KSA 1, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vigtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-9.



Figur 10-7 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for ++ miljøemner på KSA 1. Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret to steder. Her er korridoren justeret uden om to fredede områder, der er identificeret som særligt betydningsfulde områder. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner for det terrestriske område, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsens sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 10-4 i afsnit 10.5.2. I Tabel 10-5 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Moesgaard Museum har udarbejdet en udvidet arkivalsk kontrol og kortlagt arkæologiske værdier på Samsø. Inden for KSA 1 beskrives det, at der fra området omkring Onsbjerg er registreret en del anlægsspor fra jernalderen og en løsfunden støbeform fra middelalderen. Omfattende detektorafsøgning på marker vest for Onsbjerg, der ligger delvist inden for korridoren, har givet fund, der primært dækker yngre jernalder, vikingetid og middelalder. Fundene tolkes til dels som spor efter bebyggelse med håndværksaktiviteter og for vikingetidens vedkommende også med mulige spor efter en oppløjet gravplads. Det forventes, at der på markerne omkring Onsbjerg kan findes spor efter bebyggelse igennem jernalder, vikingetid og middelalder, der ligger som forløbere til landsbyen Onsbjerg. I nærheden af Besser kirke er der udgravet grubehuse, der formodes at høre til en værkstedsplads fra vikingetiden. Nær kysten længst mod øst er der ved detektorafsøgning fundet genstande, der stammer fra en vikingetidsgravplads [13].

På baggrund af den udvidede arkivalske kontrol udført af Moesgaard Museum, er korridoren på et overordnet grundlag vurderet til at have en lav risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [13].

Inden for korridoren på Samsø findes tre beskyttede fortidsminder. Det ene fortidsminde er en langhøj (lokalitetsnr.: 030504-30), her er det alene beskyttelseslinjen, der ligger inden for korridoren. De to andre fortidsminder er henholdsvis en borg/vold fra historisk tid og en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030504-88, 030504-37). Linjeføringen påvirker ingen af de beskyttede fortidsminder eller beskyttelseslinjerne.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Der er ingen udpegede værdifulde kulturmiljøer inden for korridoren, men derimod to udpegede kirkeomgivelser omkring henholdsvis Besser Kirke og Onsbjerg Kirke. Formålet med udpegningerne er at sikre kirkernes omgivelser samt indkig til kirken og udsigt fra kirken.

Linjeføringen krydser det udpegede område omkring Besser Kirke. Det vurderes muligt at flytte linjeføringen mod nord uden om udpegningen. Linjeføringen berører ikke omgivelserne omkring Onsbjerg Kirke.

Landskab generelt

Løsningsmodellen forløber på tværs af Samsø fra kysten syd for Besser til kysten syd for Sælvig. Løsningsmodellen krydser derfor det kuperede morænelandskab på tværs af øen. Det varierede terræn har lokale højdepunkter op til omkring kote 25 og lavpunkter omkring krydsende vandløb og Pilemosen centralt på øen.

På østkysten af Samsø består kystlinjen af en smal stenet sandstrand med en smal kystskrænt. Det bagvedliggende landskab er karakteriseret ved intensivt dyrkede marker opdelt af levende hegn, små bevoksninger, naturområder og rekreative arealer, herunder golfklubben ved Nørre Stenmark på

østkysten. Kyststrækningen på vestkysten af øen består af en bred sandstrand afgrænset af en smal kystskrænt. Landskabet inden for korridoren er generelt i lille skala og opleves generelt lukket pga. terrænets, bevoksningernes og bebyggelsernes visuelt afskærmende effekt. Markerne er relativt små og de spredte ejendomme og landsbyernes samspil med landskabet er velbevaret. De kulturhistoriske træk fra stjerneudskiftningerne er fortsat tydelige i markstrukturen, bl.a. omkring Østerby. Markstrukturen omkring Onsbjerg adskiller sig herfra, da Onsbjerg ikke blev stjerneudskiftet omkring år 1800. I stedet fik de fleste deres jord som øst-vest-vendte blokke i nogen afstand fra byen, hvilket stadig er synligt.



Figur 10-8 Udsigt mod havet fra Samsø Golfklub, der ligger inden for korridoren. Linjeføringen berører den nordlige del af golfklubben.

Landskabet er sårbart over for store markante forandringer, og det vurderes, at en Kattegatforbindelse vil udgøre et markant nyt landskabselement, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Derudover tilføjes en ny lyskilde i et landskab, der kun i begrænset omgang er præget af lys. I det bagvedliggende landskab forventes en Kattegatforbindelse generelt at have en lav visuel påvirkning, grundet det bakkede terræn og bevoksningerne, der reducerer synligheden af anlægget. Anlægget er forsøgt placeret i afstand fra landsbyerne og i et tracé, der i videst muligt omfang er tilpasset terrænet. På trods af denne tilpasning, vil anlægget medføre markante landskabsindgreb grundet anlæggets store dimension, behovet for regulering af det bakkede terræn, lyspåvirkningen og de fysiske og visuelle barriereeffekter anlægget vil medføre. Herunder vil nogle af de kulturhistoriske spor i landskabet blive brudt ved krydsning af anlægget. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet.

De landskabelige og visuelle påvirkninger vil afhænge af den efterfølgende detailplanlægning, hvor der som afværgetiltag vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet. Effekten af den landskabelige tilpasning kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren er der syv områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til henholdsvis blandet bolig og erhverv, område til offentligt formål, rekreativt område, sommerhusområde og tekniske anlæg. Linjeføringen berører området til offentlige formål (Besser Efterskole) og et rekreativt område (Besser Golfbane) ved Samsø østkyst. Det er muligt at justere linjeføringen syd om Besser Efterskole, men da rammeområdet for golfbanen grænser op til efterskolen, vil en justering af linjeføringen fortsat udgøre en påvirkning af golfbanen.

Udover rammeområderne findes der seks lokalplanlagte områder, der i store træk er sammenfaldende med rammeområderne. Lokalplanområderne er udlagt til boligområde, rekreativt område, sommerhusområde, landområde og lavenergibyggeri i boligområder og lignende. Linjeføringen berører ét af de rekreative områder (golfbane) og påvirkningen af golfbanen svarer til beskrivelsen ovenfor.

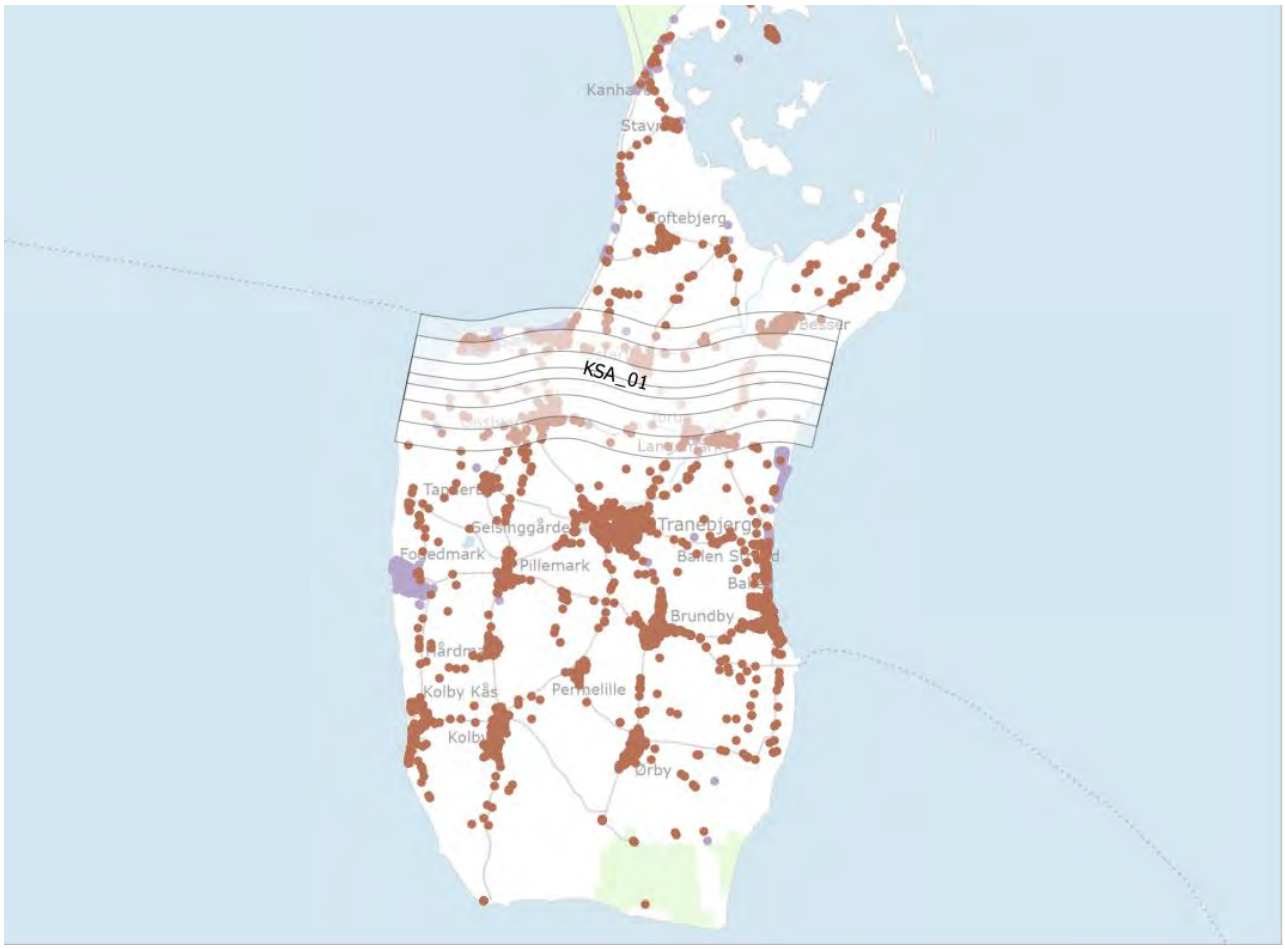
Der findes flere beboelsesejendomme inden for korridoren, som ligger spredt i landskabet, og linjeføringen berører nogle af dem. Det vurderes, at det er muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om ejendommene.

Der er udarbejdet en analyse af, hvor mange antal helårsbeboelser og sommerhuse, der er beliggende tæt på linjeføringen, se Tabel 10-2 og Figur 10-9.

Tabel 10-2 Nærhedsanalyse (Vejdirektoratet).

Afstand fra centerlinje	Antal helårsbeboelse (enheder)*	Antal sommerhuse
KSA 1 buffer 100 m	6	7
KSA 1 buffer 400 m	55	7
KSA 1 buffer 800 m	300	167
KSA 1 buffer 1.200 m	543	218

*Samsø Kommune har oplyst, at ca. 31 % af helårshuse er ejet af mennesker, der ikke har fast bopæl på Samsø.



Figur 10-9 Nærhedsanalyse KSA 1 (Vejdirektoratet).

Forudsat, at linjeføringen føres uden om Besser efterskole og at antallet af berørte ejendomme reduceres via tilpasning af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys, og de primære lyskilder findes omkring byerne og ejendommene i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Ved støjberegningerne er linjeføringen knyttet til KKØ 1.1 (højbro) mod øst og KKV 2.2 (bro) mod vest. Desuden kan KSA 1 kombineres med KKV 1.1 mod vest (sænketunnel på Samsø). Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære

landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 10-10 og Figur 10-11.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Følgende byer eller landsbyer kan blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger:

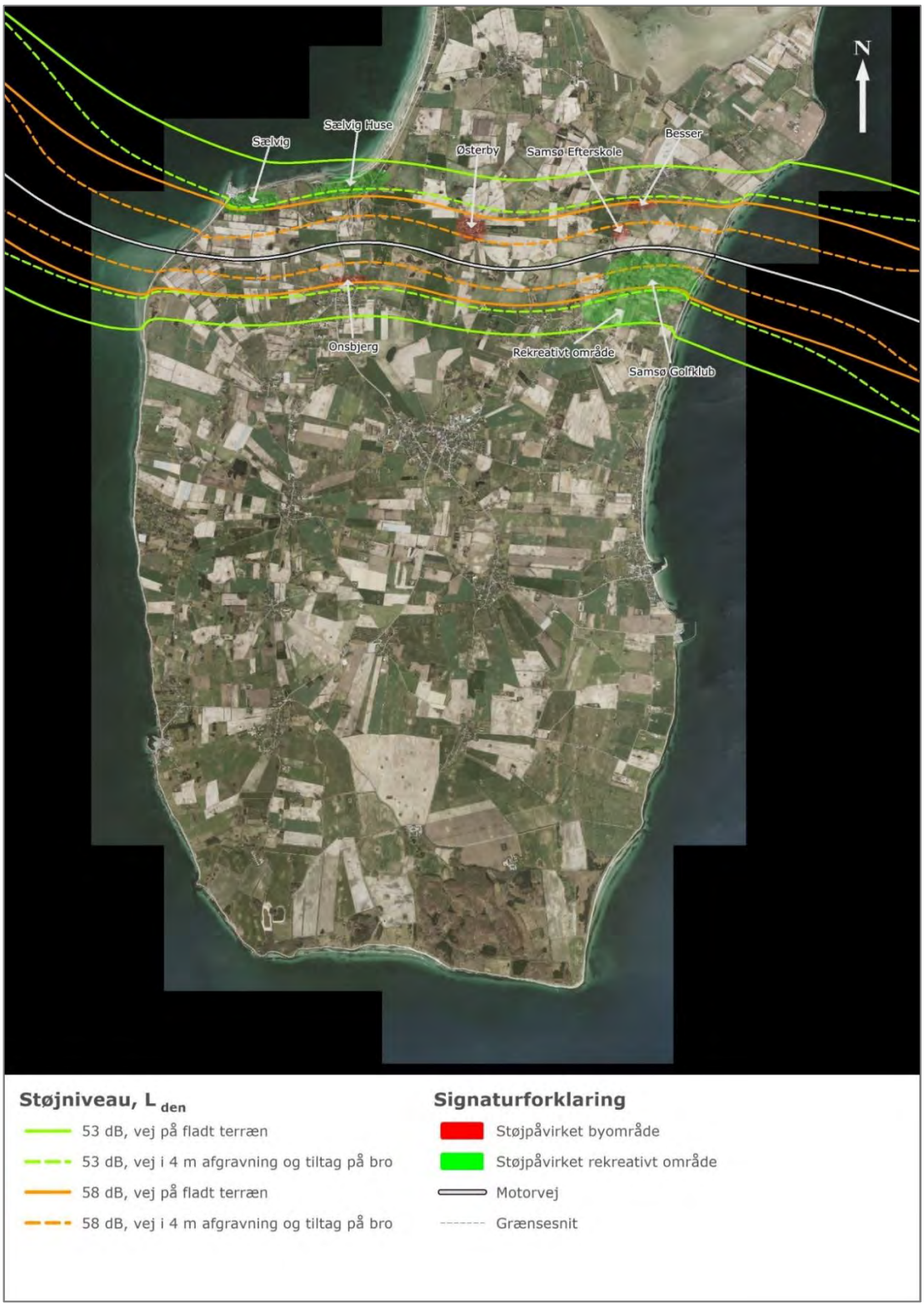
- Onsbjerg
- Østerby
- Besser (herunder Samsø Efterskole).

Følgende rekreative områder forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

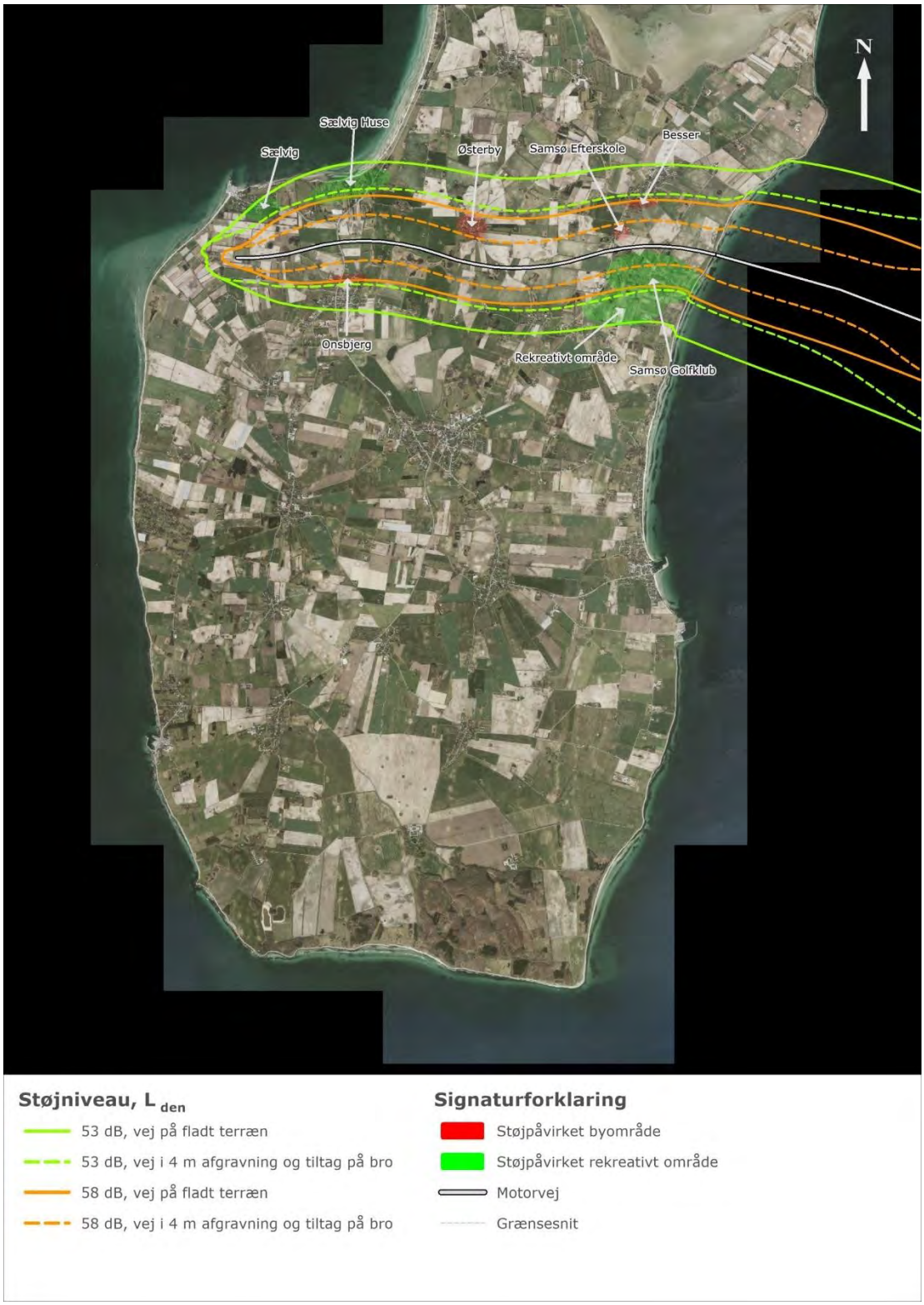
- Samsø Golfklub
- Rekreativt område syd for golfbane
- Sælvig Huse (sommerhusområde)
- Sælvig (sommerhusområde)

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved de nævnte by- og sommerhusområder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor kan støjpåvirkningerne reduceres til et niveau under den vejledende grænseværdi (se stiplet linje). Det gælder ved alle områder på nær Samsø Efterskole, det rekreative område syd for golfbane og Samsø Golfklub.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 10-10 Støjkonsekvenszoner for støjpåvirkning fra anlæg over Samsø via korridoren KSA 1 kombineret med broforbindelser mod øst og vest.



Figur 10-11 Støjkonsekvenszoner for støjpåvirkning fra anlæg over Samsø via korridoren KSA 1 kombineret med tunnelforbindelse mod vest og broforbindelse mod øst.

Barriereeffekt

Linjeføringens placering på tværs af øen vurderes at resultere i en høj barriereeffekt som følge af en opdeling af øen nord og syd for anlægget. Det forhold, at der er tale om en mindre ø, betyder, at en barriereeffekt typisk vil opleves stærkere, sammenlignet med en barriere på fastlandet, da udfoldelsesmulighederne i forvejen er begrænset grundet øens størrelse. En placering af Kattegatforbindelsen nogenlunde midt på øen, dog med størstedelen af befolkningen på den sydlige side, kan opleves som stærkt belastende for mange af beboerne.

Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Påvirkningerne som følge af barriereeffekten afhænger i høj grad af, hvordan man som beboer opfatter Kattegatforbindelsen. For at vurdere graden af påvirkning mere præcist kræves derfor en mere tilbundsgående undersøgelse i form af fx en socioøkonomisk analyse, der vil kunne udføres i en senere fase af projektet.

+ MILJØEMNER

Af Tabel 10-3 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 10-3 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 69 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (50), moser (10), overdrev (5) og eng (4). Pilemosen, som er en af de større sammenhængende § 3-naturområder inden for delprojektområdet på Samsø, ligger inden for korridoren. Linjeføringen berører ikke dette område direkte, men passerer umiddelbart nord for området. Alle øvrige § 3-områder inden for korridoren er små og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører tre vandhuller, tre moser og to overdrev. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes. Hvis linjeføringen flyttes mod nord på en større strækning, er det dog muligt at reducere antallet af § 3-områder, der påvirkes.
Fredskov Se kortbilag 5	Inden for korridoren på Samsø findes der et mindre område med fredskovspligt. Linjeføringen berører ikke området.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Inden for korridoren på Samsø er der udpeget syv potentielle spredningskorridorer. To af spredningskorridorerne løber på tværs af hele korridoren, og linjeføringen skærer igennem dem. Linjeføringen berører yderligere to spredningskorridorer. Det er ikke

+Miljøemne	Beskrivelse
	muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridorerne, da to af dem går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* Inden for korridoren på Samsø er der vedtaget 50 naturbeskyttelsesområder og tre potentielle naturbeskyttelsesområder. Omkring Pilemosen er der udpeget et større sammenhængende område (potentielt naturbeskyttelsesområde). Linjeføringen krydser igennem dette område og berører yderligere syv udpegninger (naturbeskyttelsesområder). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Målsatte vandløb og søer Se kortbilag 5	Korridoren krydser det målsatte vandløb Sørende mellem Besser og Langemark. Vandløbet har naturligt afløb gennem Besser Made til Natura 2000-området Stavns Fjord m.v. Vandløbet har tidligere været klassificeret som et spildevandsteknisk anlæg, og vandet bliver derfor pumpet og ledt til Samsø Bælt via en afskærende ledning, for at beskytte Stavns Fjord mod spildevandet. Kommunens langsigtede vision er dog, at Sørendes naturlige udløb i Besser made og Stavns Fjord kan genskabes. Vandløbets målsætning er "god økologisk tilstand", men den aktuelle tilstand er ukendt.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	Hele korridoren ligger i område med drikkevandsinteresse, men ikke særlige drikke-vandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om områder med drikkevandsinteresser, da udpegningen går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen krydser området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Både øst- og vestkysten er omfattet af strandbeskyttelseslinjen, som krydses af linjeføringen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 75 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører syv af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Råstofinteresseområder/-graveområde Se kortbilag 7	Der er ét råstofgraveområde, Onsbjerg Vestermark, der er lokaliseret vestligt mellem Onsbjerg og Sælvig Havn. Linjeføringen berører den nordlige del af

+Miljøemne	Beskrivelse
	råstofgraveområdet. Det er muligt at justere linjeføringen nord om råstofgraveområdet, så det ikke berøres, se kapitel 12.
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	Korridoren, og dermed også linjeføring, krydser en højspændingsledning, der er placeret imellem Onsbjerg og Østerby på Samsø i en nord-sydgående retning. Inden for korridoren findes to telemaster, hvoraf den ene berøres af linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen nord om telemasten i den vestlige del af korridoren, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der kan opstå en konflikt med en anden telemast i den østlige del af korridoren, hvis hele linjeføringen rykkes nordpå i korridoren. Korridoren krydser desuden en række hovedveje.

10.5.2 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 10-4 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemne:

- Landskab
- Kirkeomgivelser
- Befolkning og menneskers sundhed (arealinddragelse, støj, og barriereeffekt)

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (jf. Tabel 10-4Tabel 10-3). Herunder er der et råstofgraveområde, som påvirkes direkte af linjeføringen. Muligheden for at flytte linjeføringen uden om området bør undersøges, se kapitel 12.

Tabel 10-4 KSA 1 (Besser – Onsbjerg Nord) – Opsummerende tabel for ++ miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Landskab og kulturmiljø		
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	Linjeføringen krydser de udpegede kirkeomgivelser omkring Besser Kirke.	Projekttilpasning: Det vurderes muligt at flytte linjeføringen mod nord uden om udpegningen.
Landskab generelt	Landskabet er sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en Kattegatforbindelse vil udgøre et markant nyt	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	landskabselement, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber, hvor der *kan være* væsentlige påvirkninger på landskabet. I det bagvedliggende landskab forventes en Kattegatforbindelse generelt at have en lav visuel påvirkning.	ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	Linjeføringen berører Samsø Efterskole og Samsø Golfklub (kommuneplanrammer for "Besser Efterskole" og "Besser Golfbane"). Det vurderes, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved enkelte by- og sommerhusområder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Linjeføringens placering på tværs af øen vurderes at medføre en *høj* barriereeffekt.	Projekttilpasning: Det er muligt at justere linjeføringen syd om efterskolen, men da golfbanen grænser op til efterskolen, vil en justering af linjeføringen fortsat udgøre en støjpåvirkning over den vejledende grænseværdi ved golfbanen. Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen for alle områderne, undtagen Samsø Efterskole, rekreativt område syd for golfbane og Samsø Golfklub. Den fysiske barriereeffekt vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Tabel 10-5 KSA 1 (Besser – Onsbjerg Nord) – Opsummerende tabel for + miljøemner, se detaljer i Tabel 10-3. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Linjeføringen berører 8 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (3), moser (3) og overdrev (2). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes. Hvis linjeføringen flyttes mod nord på en større strækning, er det dog muligt at reducere antallet af § 3-områder, der påvirkes.

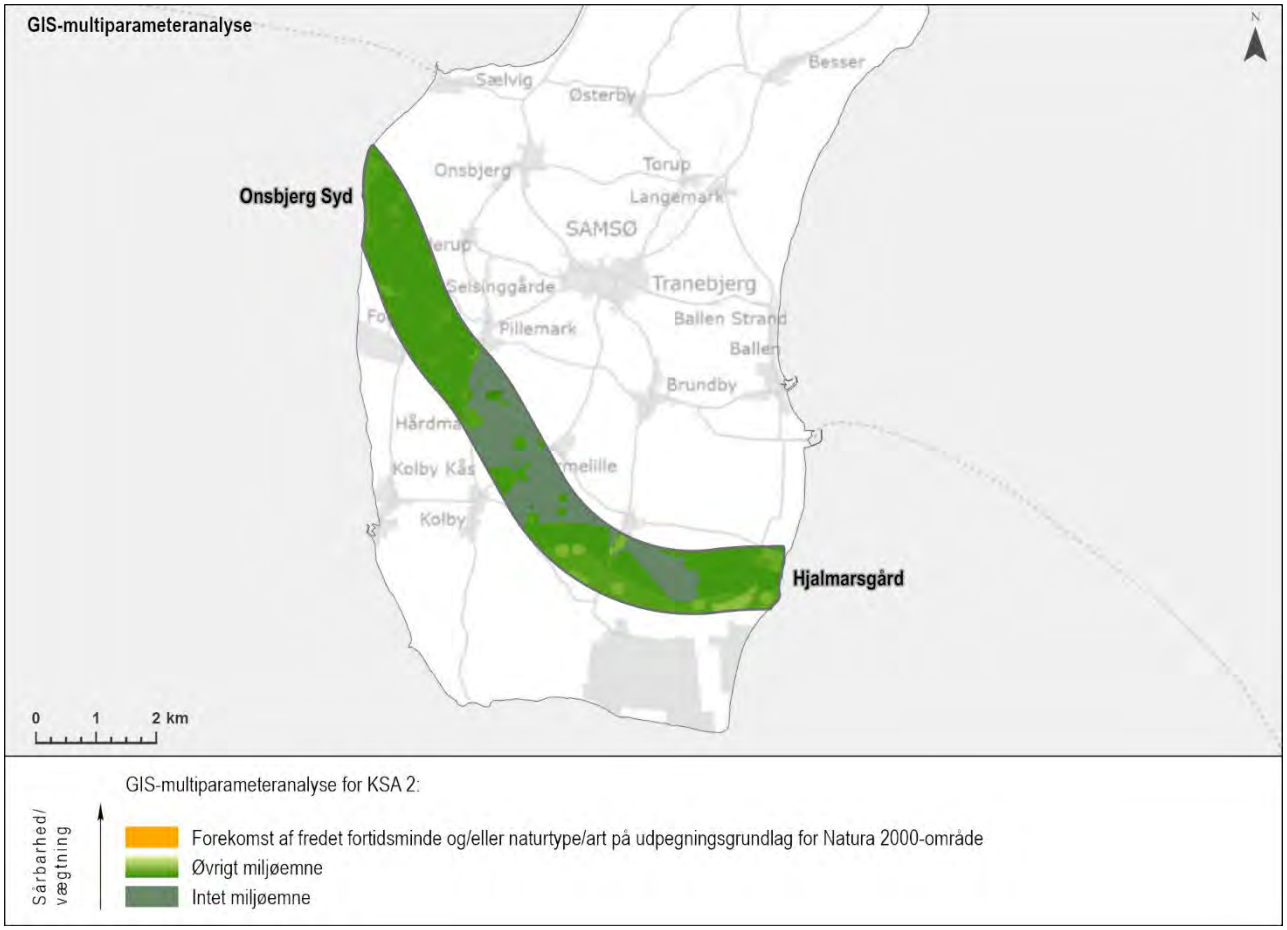
+Miljøemne	Beskrivelse
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Linjeføringen skærer igennem to spredningskorridorer og berører yderligere to spredningskorridorer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle spredningskorridorerne, da to af dem går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* Linjeføringen krydser igennem et større sammenhængende naturbeskyttelsesområde omkring Pilemosen (potentielt naturbeskyttelsesområde) og berører yderligere syv udpegninger (naturbeskyttelsesområder). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	Linjeføringen krydser et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen ved både øst- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Linjeføringen berører syv lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Råstofinteresseområder/-graveområde Se kortbilag 7	Linjeføringen berører den nordlige del af et råstofgraveområde ved Onsbjerg Vestermark. Det er muligt at justere linjeføringen nord om råstofgraveområdet, hvorved en påvirkning vil kunne undgås, se kapitel 12. Der kan opstå en konflikt med en telemast i den østlige del af korridoren, hvis hele linjeføringen rykkes nordpå i korridoren.
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	En telemast berøres af linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen nord om telemasten i den vestlige del af korridoren, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der kan opstå en konflikt med en anden telemast i den østlige del af korridoren, hvis hele linjeføringen rykkes nordpå i korridoren.

10.6 KSA 2 Hjalmarsgård – Onsbjerg Syd

Løsningsmodellen forløber fra ilandføringszonen ved Hjalmarsgård mod vest til omkring Ørby og Brattingsborg hvor korridoren svinger mod nordvest og forløber herfra diagonalt over Samsø til vestkysten mellem Onsbjerg og Fogedmark til ilandføringszonen Onsbjerg syd (Figur 10-5). Den samlede længde af korridoren er ca. 10,5 km.

KSA 2 kan kombineres med syv forskellige KKØ-løsningsmodeller (KKØ 2.1 (hængebro), KKØ 2.1 (sænketunnel), KKØ 2.2 (hængebro), KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro), KKØ 4.1, (boret tunnel/lavbro), KKØ 4.1(boret tunnel), KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)) og to KKV-løsningsmodeller (KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro) og KKV 2.1 (højbro/lavbro)).

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KSA 2, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vigtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 10-12.



Figur 10-12 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KSA 2. Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner for det terrestriske område, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 10-8 i afsnit 10.6.2. I Tabel 10-9 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [13].

Inden for korridoren på Samsø findes 14 beskyttede fortidsminder og/eller deres tilhørende beskyttelseslinjer. De består af:

- Fem af fortidsminderne er rundhøje fra oldtiden. En af dem har kun beskyttelseslinjerne inden for korridoren (lokalitetsnr.: 030504-41, 030502-36, 030502-34, 030502-43, 030502-35).
- Syv af fortidsminderne er rundhøje fra stenalderen. Fire af dem har kun beskyttelseslinjerne inden for korridoren (lokalitetsnr.: 030502-30, 030505-38, 030505-41, 030505-33, 301728-30, 030505-31, 030505-42).
- To af fortidsminderne er en langhøj fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030505-43) og en dysse eller jættestue fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030502-79).

Linjeføringen berører beskyttelseslinjen omkring dyssen/jættestuen, men det er muligt at justere linjeføringen uden om området. Ingen af de beskyttede fortidsminder påvirkes, og samlet set vurderes det, at der ikke er væsentlige påvirkninger af kendte, beskyttede fortidsminder, forudsat, at linjen føres uden om beskyttelseslinjen.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Inden for korridoren på Samsø, findes tre udpegede værdifulde kulturmiljøer. Det ene kulturmiljø består af Landsbyen Ørby, som har nær tilknytning til Brattingsborg gods. Indtil slutningen af 1870'erne var Ørby en forholdsvis almindelig landsby, men i forbindelse med to brande i byen i henholdsvis 1871 og 1873 blev flere af landsbyens gårde lagt ind under Brattingsborg. I stedet blev der opført landarbejderboliger til landarbejderne på Brattingsborg [146]. Linjeføringen berører to af områderne, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om begge områder.

Den sydlige del af korridoren berører kulturmiljøerne Sydlige Samsø og Brattingsborg, hvor Brattingsborg Gods udgør det centrale grundlag for udpegningen. Brattingsborg ligger på en bølget til ret kuperet moræneflade på den sydlige del af Samsø. Herregårdslandskabet omkring godset præger i høj grad sydøen [146].

Linjeføringen berører kulturmiljøerne Sydlige Samsø og Ørby, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om begge områder, da de tilsammen dækker korridoren på tværs, og da en justering af linjeføringen mod syd kan betyde, at også kulturmiljøet omkring Brattingsborg berøres.

Inden for korridoren findes derudover et udpeget kirkeindsigtsområde omkring Kolby Kirke. Linjeføringen berører ikke udpegningen.

Landskab generelt

Korridoren forløber på tværs af Samsø fra kysten syd for Nørreskifte til kysten syd for Ringebjerg, og udgør derfor én af løsningsmodellerne, der har den længste strækning på Samsø. Linjeføringen forløber syd for Ørby, Permelille og Pillemark.

Linjeføringen føres i land umiddelbart nord for *Vorres Hage* syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Kystlandskabet udgøres af en stenet sandstrand, der mod land afgrænses af en flad skråning, hvorfra terrænet langsomt stiger mod det bagvedliggende landskab. Terrænet i den østlige og sydlige del af korridoren fra kysten, syd om Ørby, der er del af det marine forland, er fladt til bølget omkring kote 2,5-15. Der er enkelte højdepunkter omkring kote 20. Inden for morænelandskabet omkring Permelille og videre mod nord omkring Pillemark, er terrænet mere kuperet med hyppige højdepunkter i op til kote 40. Fra Permelille og mod vestkysten bliver terrænet mere jævnt, men stadig bølget i koter fra 5-20. Kystlandskabet ved den vestlige ilandføring består af en jævn skråning og en stenet sandstrand.



Figur 10-13 Kystlandskabet set fra gravhøjen Vorhøj ved Vorres Hage med kig i nordlig retning mod den planlagte ilandføringszone.

Landskabet er i den sydlige del af korridoren karakteriseret ved et herregårdslandskab omkring Brattingsborg Gods, hvilket bl.a. kommer til udtryk i store regulære markparceller og alléer, der giver landskabet en stor skala og åben karakter. Omkring Permelille ændrer landskabet karakter til at være præget af mindre markparceller og stjerneudskiftninger, landsbyer og spredte ejendomme, en høj tæthed af spredte bevoksninger, der samlet set giver landskabet en mere lukket karakter og lille skala. Mod kysten nord for Sølyst er landskabet mere åbent.

Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en Kattegatforbindelse vil udgøre et markant nyt landskabselement, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Derudover tilføres en ny lyskilde til landskabet. Generelt vurderes landskaberne i lille skala at være mere sårbare overfor store anlæg, mens landskaber i stor skala bedre kan rumme store anlæg. I dette tilfælde rummer storskala-landskaberne imidlertid en kulturhistorisk fortælleværdi, hvorved disse også vurderes at have en høj sårbarhed.

Anlægget er forsøgt placeret i afstand fra landsbyerne og i et tracé, der i videst muligt omfang er tilpasset terrænet. På trods af denne tilpasning, vil anlægget medføre markante landskabsindgreb grundet anlæggets store dimension, behovet for regulering af det bakkede og kuperede terræn, særligt på strækningen fra Permelille til Pillemark og de fysiske og visuelle barriereeffekter anlægget vil medføre. Herunder vil nogle af de kulturhistoriske spor i landskabet blive brudt ved krydsning af anlægget, herunder herregårdslandskabet i syd og stjerneudskiftningerne centralt på strækningen. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet.

De landskabelige og visuelle påvirkninger vil afhænge af den efterfølgende detailplanlægning, hvor der som afværgetiltag vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet. Effekten af den landskabelige tilpasning kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Samsø er der 15 områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til blandet bolig og erhverv, rekreativt område og tekniske anlæg. Linjeføringen berører to områder udlagt til tekniske anlæg bestående af Permelille vindmøller og Samsø Biogas. Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om rammeområderne uden, at andre rammeområder bliver berørt i stedet.

Inden for korridoren på Samsø er der 10 lokalplanlagte områder, som er delvist sammenfaldende med kommuneplanrammerne. Lokalplanerne er udlagt til henholdsvis rekreativt område, tekniske anlæg og trafikanlæg og lavenergibyggeri i boligområder og lignende. Linjeføringen berører to områder med tekniske anlæg, Vindmølleområde ved Permelille og Samsø Biogas. Det er muligt at justere linjeføringen uden om lokalplanområderne.

Inden for korridoren flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører nogle af ejendommene. Det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom uden, at andre ejendomme bliver berørt i stedet.

Der er udarbejdet en analyse af, hvor mange antal helårsbeboelser og sommerhuse, der er beliggende tæt på linjeføringen, se Tabel 10-6 og Figur 10-14.

Tabel 10-6 Nærhedsanalyse (Vejdirektoratet).

Afstand fra centerlinje	Antal helårsbeboelse (enheder)*	Antal sommerhuse
KSA 2 buffer 100 m	5	0
KSA 2 buffer 400 m	90	7
KSA 2 buffer 800 m	272	58
KSA 2 buffer 1200 m	446	196

*Samsø Kommune har oplyst, at ca. 31 % af helårshuse er ejet af mennesker, der ikke har fast bopæl på Samsø.



Figur 10-14 Nærhedsanalyse KSA 2 (Vejdirektoratet).

Forudsat, at antallet af berørte ejendomme reduceres via tilpasning af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren kun i begrænset omfang påvirket af kunstigt lys, og de primære lyskilder findes omkring byerne, særligt Permelille, og ejendommene i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Ved støjberegningerne er linjeføringen knyttet til blandt andet KKØ4.3 (bro på Samsø) mod øst og KKV 2.1 (bro på Samsø) mod vest. Desuden kan KSA 2 forbindes til tunnelløsninger på vestsiden af Samsø (KKV 1.2) samt på østsiden af Samsø via KKØ 2.1 og KKØ 4.1. Linjeføringen udgør det længste forløb over Samsø af de otte løsningsforslag. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 11-10 og Figur 10-16.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Følgende byer eller landsbyer kan blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger, uanset om anlægget føres i land via en bro- eller tunnelløsning:

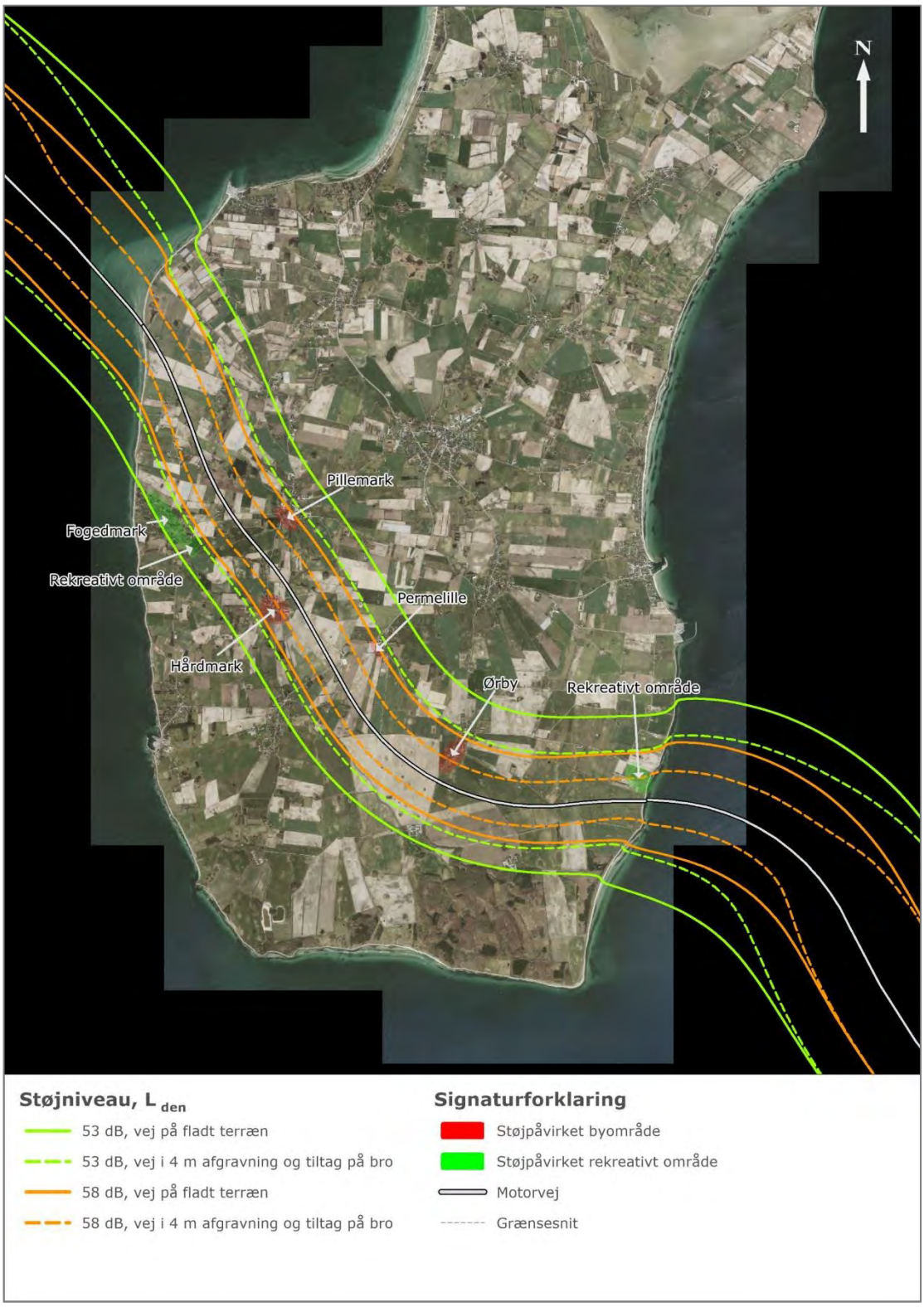
- Ørby
- Permelille
- Hårdmark
- Pillemark

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder, uanset om anlægget føres i land via en bro- eller tunnelløsning. Støjpåvirkningen ved det rekreative område (skydebane) på østkysten vil dog være mindst ved valg af en tunnelløsning:

- Rekreativt område, skydebane, ved østlig ilandføringszone (Harpeshøj jagtskydebane)
- Fogedmark sommerhusområde
- Rekreative områder ved Fogedmark.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved de nævnte byer og rekreative områder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Nedgravning i terræn kan afværge en væsentlig støjpåvirkningen til under den vejledende grænseværdi for Pillemark og Permelille samt sommerhusområdet og det rekreative område ved Fogedmark, men væsentlige påvirkninger kan ikke fuld ud afværges ved Ørby og Hårdmark samt det rekreative område ved østkysten, der udgøres af Harpeshøj Jagtskydebane.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, det er nødvendigt at implementere.



Figur 10-15 Støjkonsekvenszoner for støjpåvirkning fra anlæg over Samsø via korridoren KSA 2 kombineret med broforbindelser mod øst og vest.



Figur 10-16 Støjkonsekvenszoner for støjpåvirkning fra anlæg over Samsø via korridoren KSA 2 kombineret med tunnelforbindelser mod øst og vest.

Barriereeffekt

Linjeføringens placering på diagonalen af øen vurderes at medføre en høj barriereeffekt og en opdeling af øen øst og vest for anlægget, med byer placeret på begge sider af anlægget. En placering af Kattegatforbindelsen på diagonalen af øen, betyder, at nogle af byerne adskilles og at der placeres en barriere på den del af øen, hvor befolkningstætheden er størst. Barrieren kan derfor opleves som stærkt belastende for mange af beboerne.

Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Påvirkningerne som følge af barriereeffekten afhænger i høj grad af, hvordan man som beboer opfatter Kattegatforbindelsen. For at vurdere graden af påvirkning mere præcist kræves derfor en mere tilbundsgående undersøgelse i form af eksempelvis en socioøkonomisk analyse, der vil kunne udføres i en senere fase af projektet.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 10-7 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 10-7 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 48 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (33), moser (9), overdrev (2) og eng (4). Tranemosen, som er en af de større sammenhængende naturområder inden for delprojektområdet på Samsø, ligger inden for korridoren. Linjeføringen berører ikke mosen. Der forekommer yderligere tre mindre områder med sammenhængende § 3-områder inden for korridoren, herunder et langstrakt overdrev i sammenhæng med mose og vandhuller, som ligger langs Samsøs vestkyst. Linjeføringen krydser igennem naturområdet langs kysten. Linjeføringen berører to overdrev. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Fredskov Se kortbilag 5	Inden for korridoren på Samsø findes der et mindre område med fredskovspligt. Linjeføringen berører området. Det er muligt at justere linjeføringen sydvest om området med fredskovspligt, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Inden for korridoren på Samsø er der udpeget fire potentielle spredningskorridorer. To af udpegningerne løber på tværs af hele korridoren, og linjeføringen skærer igennem dem. Linjeføringen berører yderligere to spredningskorridorer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle udpegningerne, da to af dem går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Naturbeskyttelsesområder Inden for korridoren på Samsø er der udpeget 30 naturbeskyttelsesområder og otte potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører seks af udpegningerne (to potentielle naturbeskyttelsesområder og fire naturbeskyttelsesområder). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Målsatte vandløb og søer Se kortbilag 5	Nordvest for Pillemark passerer linjeføringen den målsatte sø Tranemose i en afstand af ca. 150 m, dvs. at den ligger inden for korridoren. Søen har ikke overjordisk afløb. Søen har "ringe økologisk tilstand" baseret på klorofylniveauet og lever dermed ikke op til målsætningen om "god økologisk tilstand"
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	Hele Samsø er omfattet af drikkevandsinteresser bortset fra den sydlige del af øen (ca. 2 km). Korridoren løber på de første ca. 2,5 km syd for afgrænsningen og drejer syd for Ørby op i området med drikkevandsinteresser. Vest for Pillemark passerer korridoren over en strækning på ca. 2 km gennem et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og drikkevandsboringer. Mellem Pillemark og Fogedmark passerer linjeføringen hen over en drikkevandsvandboring med boringsnært beskyttelsesområde (BNBO). Det er muligt at justere linjeføringen vest om drikkevandsboringer og BNBO, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om områder med drikkevandsinteresser eller OSD, da de går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	En stor del af korridoren ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse, idet hele kysten omkring Samsø er udpeget. Linjeføringen krydser udpegningen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Hele kyststrækningen omkring Samsø er omfattet af strandbeskyttelseslinjen med få undtagelser omkring havnebyerne. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen ved både øst- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 110 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører 20 af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger	Der er otte vindmøller placeret inden for korridoren på Samsø. Linjeføringen berører én vindmølle i den sydøstlige del af korridoren. Det er muligt at justere linjeføringen syd om vindmøllen lokalt i det område, hvor den er placeret, hvorved en påvirkning

+Miljøemne	Beskrivelse
Se kortbilag 7	sandsynligvis vil kunne undgås. Der kan opstå en konflikt med andre vindmøller inden for korridoren, hvis hele linjeføringen justeres syd på i korridoren. Korridoren krydser desuden en række hovedveje.

10.6.2 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 10-8 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Beskyttede fortidsminder
- Kulturmiljø
- Landskab
- Befolkning og menneskers sundhed (støj og barriereeffekt)

Muligheden for at flytte løsningsmodellen uden om det beskyttede fortidsminde, bør undersøges, se kapitel 12.

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 10-9). Herunder berører linjeføringen mindst én vindmølle. Muligheden for at flytte linjeføringen uden om området bør undersøges, se kapitel 12.

Tabel 10-8 KSA 2 (Hjalmarsgård – Onsbjerg Syd) – Opsummerende tabel for ++ miljøemner, hvor er *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Landskab og kulturmiljø		
Beskyttede fortidsminder Se kortbilag 9	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 14 beskyttede fortidsminder. Linjeføringen berører beskyttelseslinjen omkring et af fortidsminderne, en dysse/jættestue, og det vurderes derfor at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning: Det er muligt at justere linjeføringen uden om området, hvorved væsentlig påvirkning kan afvises.
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	Inden for korridoren på Samsø, forekommer der tre udpegede værdifulde kulturmiljøer. Linjeføringen berører kulturmiljøerne Sydlige Samsø og Ørby, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om begge områder, da de tilsammen dækker korridoren på tværs, og da en justering af linjeføringen mod syd kan betyde, at også kulturmiljøet omkring Brattingsborg berøres.	Ikke vurderet
Landskab generelt	Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens sårbare	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	kystlandskaber. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	Det vurderes, at der lokalt *kan være* væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved enkelte byer og rekreative områder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Linjeføringens placering på diagonalen af øen vurderes at medføre en *høj* barriereeffekt.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen for Permelille og Pillemark samt sommerhusområdet og det rekreative ved Fogedmark, men kun delvist ved Ørby og Hårdmark og ikke ved rekreative område ved østkysten, der udgøres af Harpeshøj Jagtskydebane. Den fysiske barriereeffekt vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Tabel 10-9 KSA 2 (Hjalmarsgård – Onsbjerg Syd) – Opsummerende tabel for + miljøemner, se detaljer i Tabel 10-7. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Linjeføringen berører to overdrev. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Fredskov Se kortbilag 5	Linjeføringen berører et mindre område med fredskovspligt. Det er muligt at justere linjeføringen sydvest om området med fredskovspligt, hvorved en påvirkning vil kunne

+Miljøemne	Beskrivelse
	undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Linjeføringen skærer igennem to potentielle spredningskorridorer og berører yderligere to potentielle spredningskorridorer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle spredningskorridorerne, da to af dem går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* Linjeføringen berører fire naturbeskyttelsesområder og to potentielle naturbeskyttelsesområder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	Hele Samsø er omfattet af drikkevandsinteresser bortset fra den sydlige del af øen (ca. 2 km). Korridoren løber på de første ca. 2,5 km syd for afgrænsningen og drejer syd for Ørby op i området med drikkevandsinteresser. Vest for Pillemark passerer korridoren over en strækning på ca. 2 km gennem et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og drikkevandsboringer. Mellem Pillemark og Fogedmark passerer linjeføringen hen over en drikkevandsvandboring med boringsnært beskyttelsesområde (BNBO). Det er muligt at justere linjeføringen vest om drikkevandsboringer og BNBO, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	Linjeføringen krydser et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen ved både øst- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Linjeføringen berører 20 lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger	Linjeføringen berører én vindmølle i den sydøstlige del af korridoren. Det er muligt at justere linjeføringen syd om vindmøllen lokalt i det område, hvor den er placeret, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der kan opstå en konflikt med

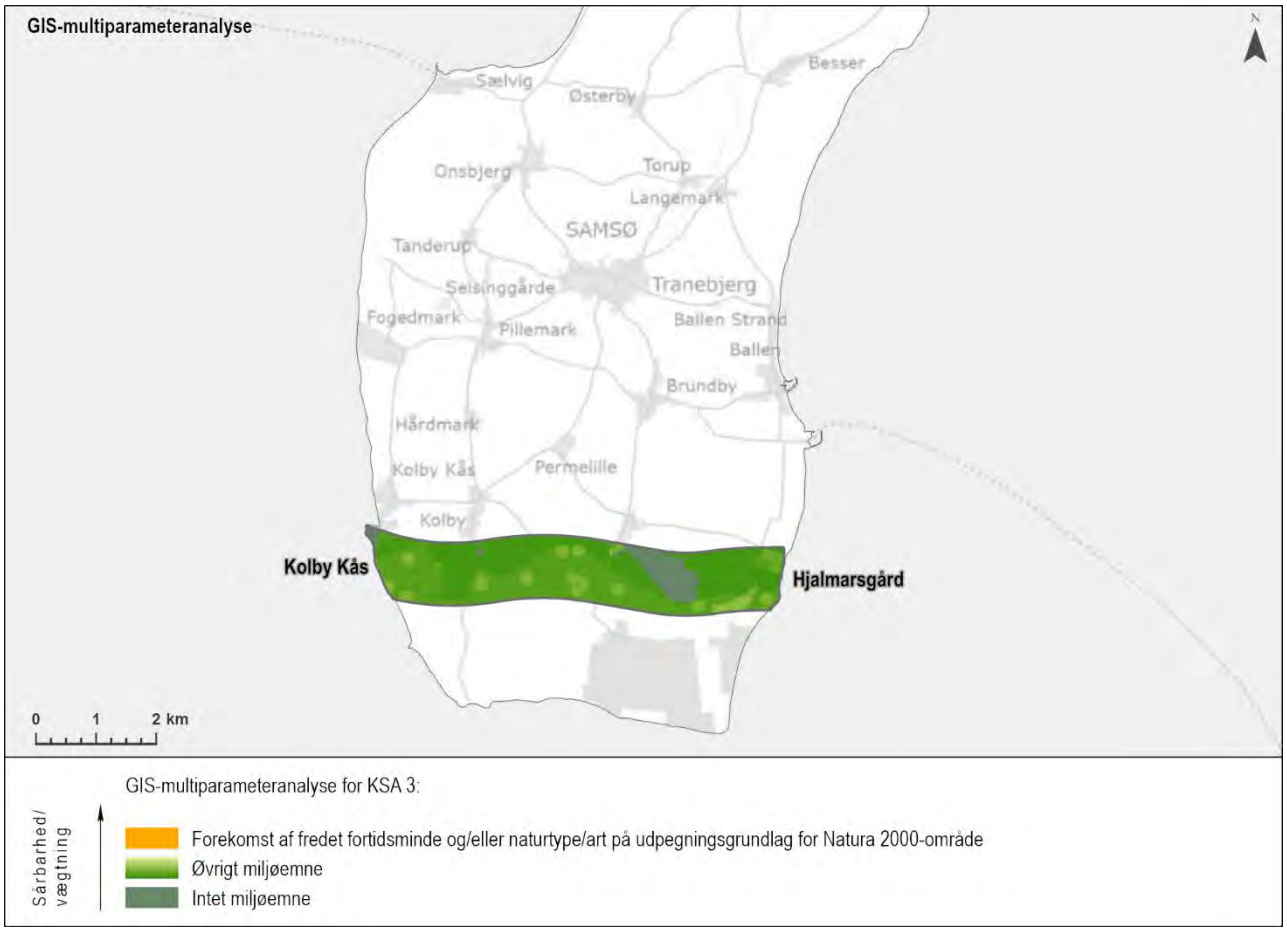
+Miljøemne	Beskrivelse
Se kortbilag 7	andre vindmøller inden for korridoren, hvis hele linjeføringen justeres syd på i korridoren.

10.7 KSA 3 Hjalmarsgård – Kolby Kås

Løsningsmodellen går fra ilandføringszonen på kysten ved Hjalmarsgård på østsiden af Samsø til det vestlige ilandføringszonen ved kysten syd for Kolby Kås i den sydlige del af Samsø (Figur 10-17). Undervejs føres korridoren syd om Ørby og Kolby. Korridoren krydser Samsø i øst-vestgående retning og måler ca. 6,8 km.

KSA 3 kan kombineres med syv forskellige KKØ-løsningsmodeller (KKØ 2.1 (hængebro), KKØ 2.1 (sænketunnel), KKØ 2.2 (hængebro), KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro), KKØ 4.1, (boret tunnel/lavbro), KKØ 4.1(boret tunnel), KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)) og en KKV-løsningsmodel (KKV 3.1 (højbro/lavbro)).

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KSA 3, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vigtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 10-17.



Figur 10-17 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KSA 3. Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner for det terrestriske område, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 10-12 i afsnit 10.7.2. I Tabel 10-13 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en lav risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [13].

Inden for korridoren på Samsø findes der 20 beskyttede fortidsminder og/eller deres tilhørende beskyttelseslinjer. De består af:

- 11 af fortidsminderne er rundhøje fra oldtiden. En af dem har kun beskyttelseslinjerne inden for korridoren (lokalitetsnr.: 030502-8, 030502-13, 030502-14, 030502-17, 030502-18, 030502-21, 030502-22, 030505-34, 030505-35, 030505-43, 030505-40).
- Syv af fortidsminderne er rundhøje fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030505-30, 030505-33, 030505-31, 030505-32, 030505-38, 030505-41, 030505-42).
- Et af fortidsminderne er en rundhøj fra bronzealderen (lokalitetsnr.: 030502-30).
- Et af fortidsminderne er en dysse eller jættestue fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030502-79).

Linjeføringen påvirker ikke fortidsminderne eller beskyttelseslinjerne.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Inden for korridoren på Samsø, forekommer der tre udpegede værdifulde kulturmiljøer. Det ene kulturmiljø består af Landsbyen Ørby, som har nær tilknytning til Brattingsborg gods. Indtil slutningen af 1870'erne var Ørby en forholdsvis almindelig landsby, men i forbindelse med to brande i byen i henholdsvis 1871 og 1873 blev flere af landsbyens gårde lagt ind under Brattingsborg. I stedet blev der opført landarbejderboliger til landarbejderne på Brattingsborg [10]. Linjeføringen berører kun en lille del af kulturmiljøet, og ved at flytte linjeføringen mod syd kan linjeføringen komme uden om kulturmiljøet.

Linjeføringen føres igennem yderligere to kulturmiljøer, Sydlige Samsø og Brattingsborg. Kulturmiljøet Sydlige Samsø afgrænses af kystlinjen mod syd og omfatter en stor del af det sydlige Samsø. Kulturmiljøet rummer mange høje og jættestuer, hvoraf en hel del ligger synligt i det åbne land. Inden for afgrænsningen af Sydlige Samsø ligger kulturmiljøet omkring Brattingsborg, der er en herregård med hovedgård fra den sene periode 1725-1900. Brattingsborg ligger på en bølget til ret kuperet moræneflade på den sydlige del af Samsø. Brattingsborg har i høj grad præget Samsø og ikke mindst øens sydlige del [146].

Linjeføringen krydser begge kulturmiljøer. Det vurderes muligt at flytte linjeføringen nord om kulturmiljøet Brattingsborg, men det vil betyde, at en større del af kulturmiljøet Ørby berøres. Det er ikke muligt at flytte linjeføringen uden om Sydlige Samsø, da det går på tværs af korridoren. I en senere fase af projektet må der arbejdes med at finde den mest optimale placering samlet set.

Landskab generelt

Korridoren forløber på tværs af den sydlige del af Samsø fra kysten syd for Nørreskifte til kysten syd for Kolby Kås.

Linjeføringen føres i land umiddelbart nord for *Vorres Hage* syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Kystlandskabet udgøres af en stenet sandstrand, der mod land afgrænses af en flad skråning hvorfra terrænet langsomt stiger mod det bagvedliggende landskab. Terrænet inden for korridoren, der er del af det marine forland, er fladt til bølget omkring kote 2,5-15 med højdepunkter omkring kote 20.

Korridoren forløber langs med og delvist inden for herregårdslandskab omkring Brattingsborg Gods, hvilket bl.a. kommer til udtryk i store regulære markparceller og alléer, der giver landskabet en stor skala og åben karakter. Den vestlige del af korridoren rummer et landskab i mindre skala med små markparceller, spredte ejendomme og bevoksninger.



Figur 10-18 Eksempel på herregårdslandskabets store skala med store regulære markparceller opdelt af levende hegn. Billedet er taget fra en markvej ca. 1 km fra Brattingsborg Gods i nordlig retning ca. 800 m fra linjeføringen. Fotostandpunktet er dermed uden for korridoren.

Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en Kattegatforbindelse vil udgøre et markant nyt landskabselement, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Anlægget vil medføre markante landskabsindgreb grundet anlæggets store dimension, behovet for regulering af det bakkede terræn, lyspåvirkninger og de fysiske og visuelle barriereeffekter anlægget vil medføre. Herunder vil nogle af de kulturhistoriske spor i landskabet blive påvirket, herunder herregårdslandskabet. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet.

De landskabelige og visuelle påvirkninger vil afhænge af den efterfølgende detailplanlægning, hvor der som afværgetiltag vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet.

Påvirkningen af herregårdslandskabet kan reduceres ved at flytte linjeføringen længere mod nord, hvilket dog kan resultere i større visuelle påvirkninger tættere på Ørby. Den samlede effekt af den landskabelige tilpasning kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren findes fem områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til blandet bolig og erhverv, rekreativt område og tekniske anlæg. Linjeføringen berører ikke områderne. Derudover er der fire lokalplanlagte områder, som er delvist sammenfaldende med kommuneplanrammerne og udlagt til tekniske anlæg og trafikanlæg og lavenergibyggeri. Linjeføringen berører ikke lokalplanområderne.

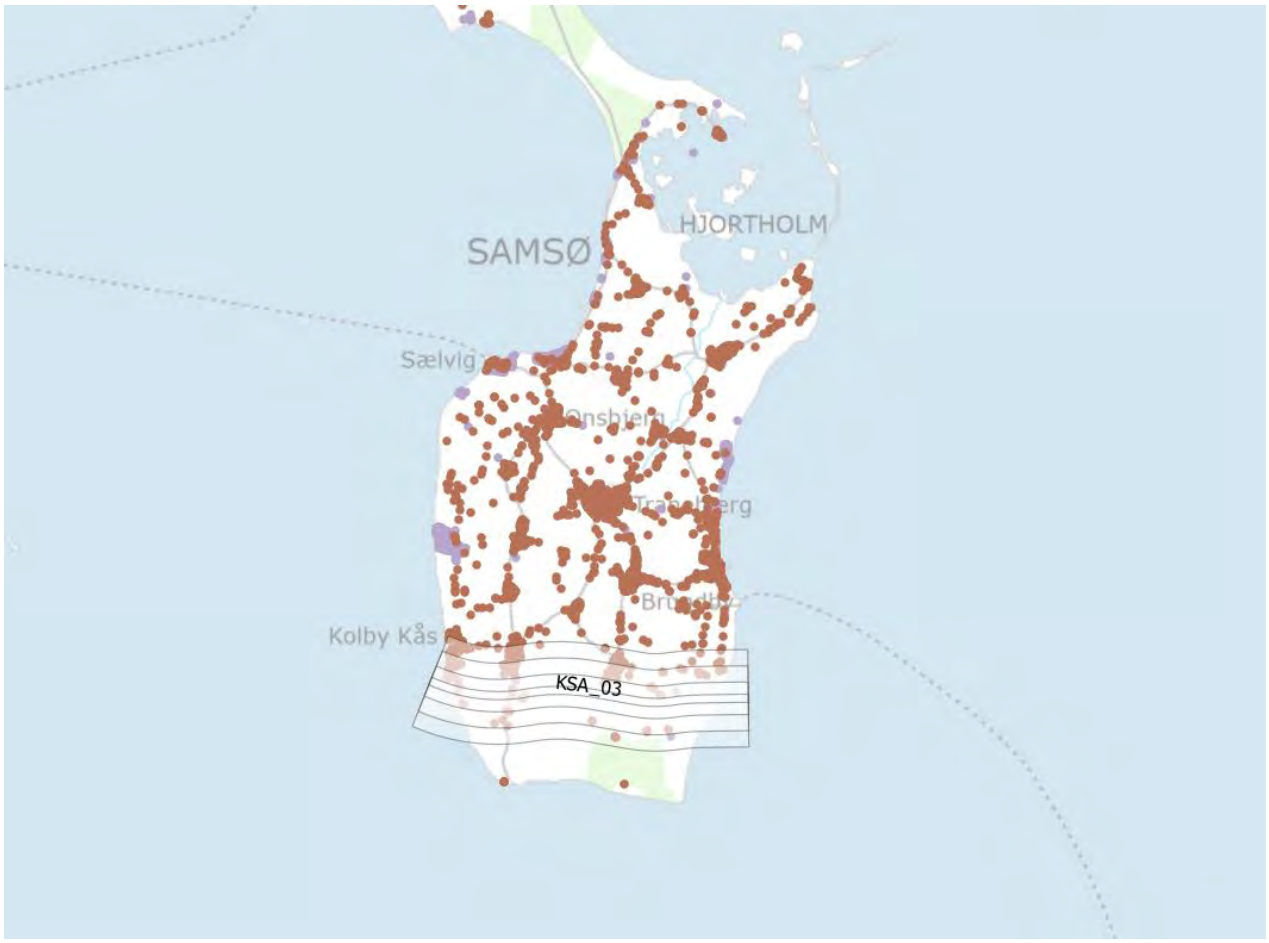
Inden for korridoren forekommer der et rekreativt område og flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet, og linjeføringen berører nogle af ejendommene. Det er muligt at justere linjeføringen udenom.

Der er udarbejdet en analyse af hvor mange antal helårsbeboelser og sommerhuse, der er beliggende tæt på linjeføringen, se Tabel 10-10 og Figur 10-19.

Tabel 10-10 Nærhedsanalyse (Vejdirektoratet).

Afstand fra centerlinje	Antal helårsbeboelse (enheder)*	Antal sommerhuse
KSA 3 buffer 100 m	4	0
KSA 3 buffer 400 m	37	3
KSA 3 buffer 800 m	186	10
KSA 3 buffer 1200 m	327	19

*Samsø Kommune har oplyst, at ca. 31 % af helårshuse er ejet af mennesker, der ikke har fast bopæl på Samsø.



Figur 10-19 Nærhedsanalyse KSA 3 (Vejdirektoratet).

Forudsat, at antallet af berørte ejendomme reduceres via tilpasning af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys og de primære lyskilder findes omkring byerne og ejendommene i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Ved støjberegningerne er linjeføringen knyttet til KKØ 4.1 (bro på Samsø) mod øst og KKV 3.1 (bro på Samsø) mod vest. Desuden kan KSA 3 forbindes til tunnelløsninger på østsiden af Samsø via KKØ 2.1 og KKØ 4.1. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning

for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 11-13. Støjkonsekvenszonerne for tunnelløsninger på østsiden af Samsø kan ses på Figur 10-16 (KSA 2, afsnit 10.6).

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Følgende byer eller landsbyer forventes helt eller delvist at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger, uanset om anlægget føres i land via en bro- eller tunnelløsning på østsiden af Samsø:

- Ørby
- Kolby
- Kolby Kås.

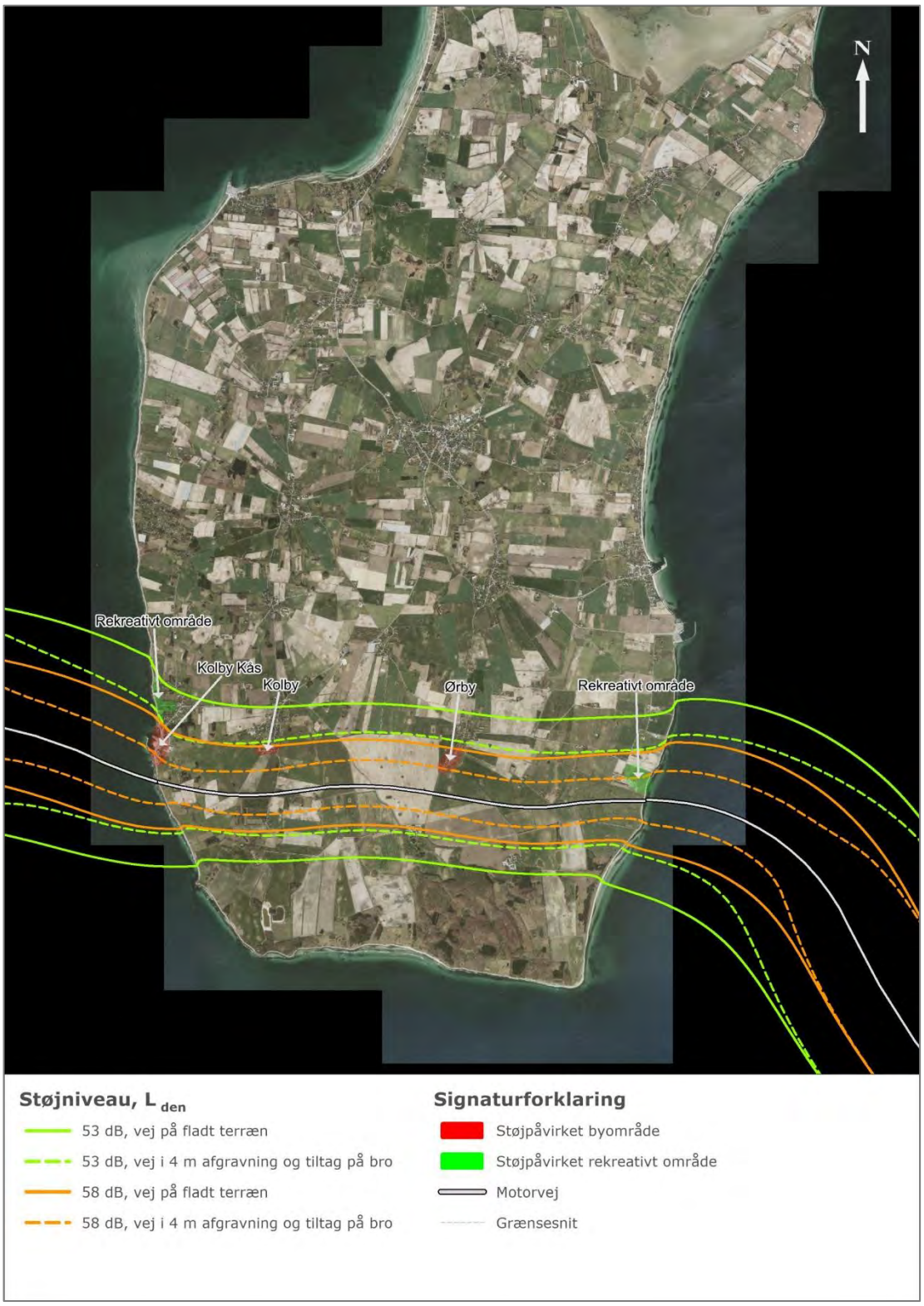
Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder, uanset om anlægget føres i land via en bro- eller tunnelløsning på østsiden af Samsø. Støjpåvirkningen ved det rekreative område (skydebane) på østkysten vil dog være mindst ved valg af en tunnelløsning:

- Rekreativt område, skydebane, ved østlig ilandføringszone (Harpeshøj Jagtskydebane).
- Rekreativt område ved vestlig ilandføringszone nord for Kolby Kås.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved de nævnte byer og rekreative områder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor, kan støjpåvirkningen reduceres ved alle byer til et niveau under grænseværdien, undtagen Kolby Kås og et mindre af Ørby, som fortsat vil være påvirket over grænseværdien (se stiplet linje). I det rekreative område på østkysten, Harpeshøj Jagtskydebane, kan støjen ikke reduceres og i det rekreative område på vestkysten kan støjen reduceres til under grænseværdien.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye

støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, det er nødvendigt at implementere.



Figur 10-20 Støjkonsekvenszoner for støjpåvirkning fra anlæg over Samsø via korridoren KSA 3 kombineret med broforbindelser mod øst og vest.

Barriereeffekt

Linjeføringens placering på tværs af den sydlige del øen vurderes at skabe en *mellem* barriereeffekt og en opdeling af øen nord og syd for anlægget. Brattingsborg Gods og en række fritliggende ejendomme vil blive afskåret fra den nordlige del af øen, men placeringen af linjeføringen på den sydlige del af Samsø betyder, at ingen byer opdeles af anlægget, og at relativt få beboere vil blive direkte berørt af barriereeffekten.

Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Påvirkningerne som følge af barriereeffekten afhænger i høj grad af, hvordan man som beboer opfatter Kattegatforbindelsen. For at vurdere graden af påvirkning mere præcist kræves derfor en mere tilbundsgående undersøgelse i form af fx en socioøkonomisk analyse, der vil kunne udføres i en senere fase af projektet.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 10-11 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 10-11 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 20 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (16), enge (1), mose (1) og overdrev (2). Med undtagelse af et smalt og langstrakt strandoverdrev langs Samsøs vestkyst er områderne alle små, og ligger isoleret i landskabet. Strandoverdrevet løber på tværs af næsten hele korridoren, og linjeføringen krydser igennem det. Linjeføringen berører yderligere et mindre vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridor* Inden for korridoren på Samsø er der udpeget fire potentielle spredningskorridorer. To af udpegningerne løber på tværs af hele korridoren, og linjeføringen skærer igennem dem. Linjeføringen berører yderligere de to spredningskorridorer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle spredningskorridorer, da to af dem går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* Inden for korridoren på Samsø er der udpeget 19 naturbeskyttelsesområder og to potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen skærer igennem tre af dem (to naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.

+Miljøemne	Beskrivelse
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	Hele Samsø er et område med drikkevandsinteresse bortset fra de sydligste ca. 2 km. Linjeføringen forløber på den første halvdel af strækningen lige syd for drikkevandsinteresseområdet, men fra omkring Brattingsborg til Kolby Kås forløber linjeføringen lige akkurat i området med drikkevandsinteresser. Hvis linjeføringen placeres helt mod syd i korridoren, er det muligt at justere linjeføringen uden om områder med drikkevandsinteresser. Dette vil dog medføre påvirkning af øvrige miljøemner.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	Hovedparten af korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse, idet hele kysten omkring Samsø er udpeget. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Hele kyststrækningen omkring Samsø er omfattet af strandbeskyttelseslinjen med få undtagelser omkring havnebyerne. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen ved både øst- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 97 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører 15 af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.

10.7.2 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 10-12 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Kulturmiljø
- Landskab
- Befolkning og menneskers sundhed (støj og barriereeffekt)

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 10-13). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Tabel 10-12 KSA 3 (Hjalmarsgård – Kolby Kås) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Landskab og kulturmiljø		
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	Inden for korridoren på Samsø, forekommer der tre udpegede værdifulde kulturmiljøer. Linjeføringen krydser alle tre kulturmiljøer.	Projekttilpasning: Det vurderes muligt at flytte linjeføringen uden om enten kulturmiljøet Ørby eller Brattingsborg, men ikke uden om Sydlige Samsø.
Landskab generelt	Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	Det vurderes, at der lokalt *kan være* væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved enkelte byer og rekreative områder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Linjeføringens placering på tværs af den sydlige del øen vurderes at medføre en *mellem* barriereeffekt.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen for alle byer undtagen Kolby Kås og et lille område af Ørby, som fortsat vil være påvirket over grænseværdien. I det rekreative område på østkysten, Harpeshøj Jagtskydebane, kan støjen ikke reduceres og i det rekreative område på vestkysten kan støjen reduceres til under grænseværdien. Den fysiske barriereeffekt vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en barriere på tværs af

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
		øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Tabel 10-13 KSA 3 (Hjalmarsgård – Kolby Kås) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 10-11. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Linjeføringen krydser igennem et § 3-beskyttet strandoverdrev og berører yderligere et mindre § 3-beskyttet vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder bliver påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridor* Linjeføringen skærer igennem to potentielle spredningskorridorer, og berører yderligere to andre potentielle spredningskorridorer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle spredningskorridorer, da to af dem går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* Linjeføringen skærer igennem to naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Befolkning og samfund	
Befolkning (boligområder, rekreative områder, sommerhusområder og lysforhold) Se kortbilag 7	Linjeføringen berører nogle beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet. Det er muligt at justere linjeføringen uden om. Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af lys og de primære lyskilder findes omkring beboelsesejendomme.
Sundhed (støj, rekreative områder)	På Samsø bliver tre byområder og to rekreative områder støjpåvirket.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen ved både øst- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.

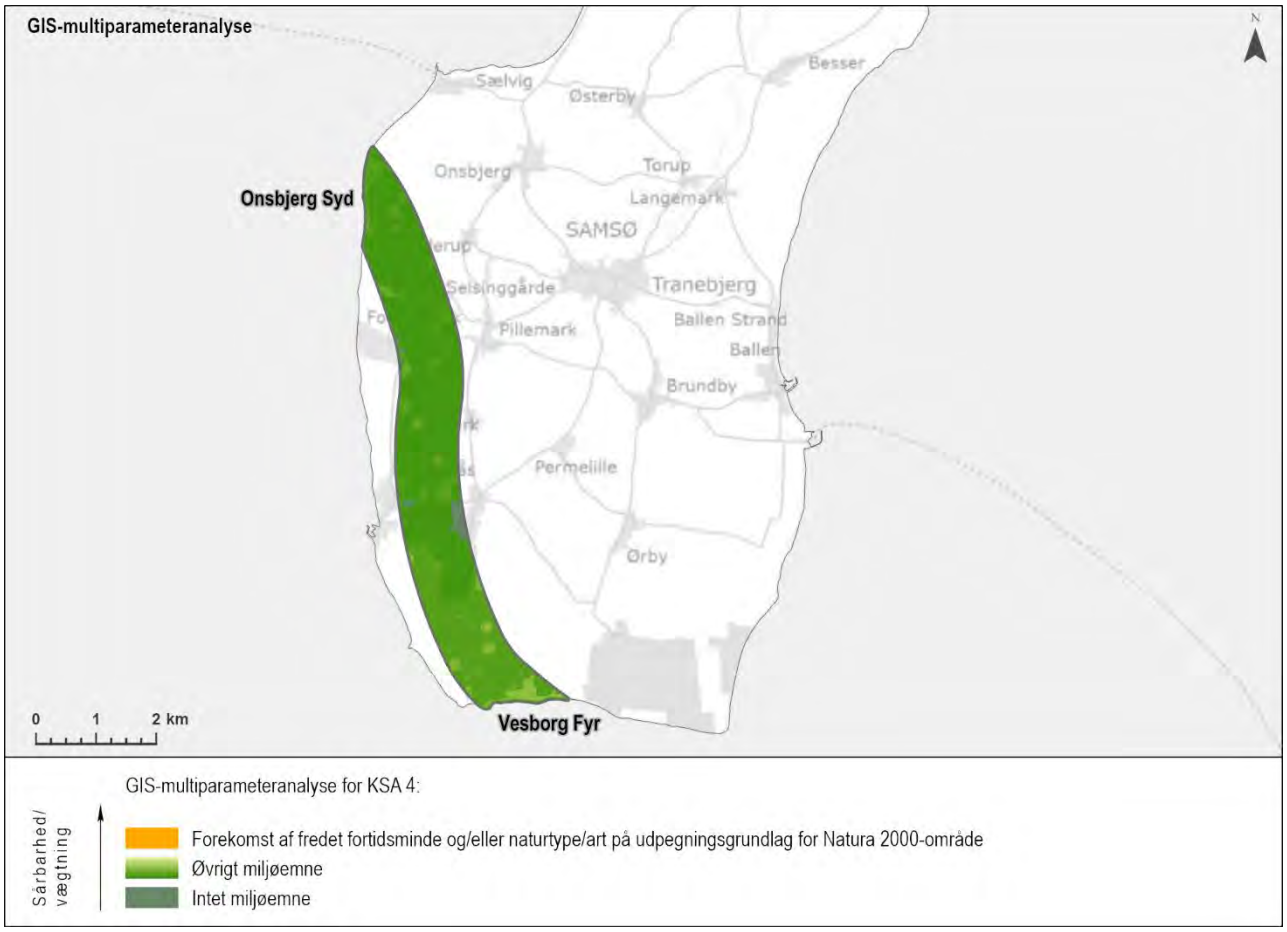
+Miljøemne	Beskrivelse
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Linjeføringen berører 15 lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.

10.8 KSA 4 Vesborg Fyr – Onsbjerg Syd

Korridoren forløber over Samsø fra Vesborg Fyr til Onsbjerg Syd. Ved Vesborg Fyr begynder korridoren i nordvest-gående retning og svinger i det videre forløb svagt mod nord parallelt med kystlinjen. Undervejs forløber den mellem Kolby og Kolby Kås og mellem Fogedmark og Pillemark (Figur 10-5). Korridorens længde er ca. 9,2 km.

KSA 4 kan kombineres med tre forskellige KKØ-løsningsmodeller (KKØ 3.1 (skråstagsbro), KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro) og KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)) og to KKV-løsningsmodeller (KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro) og KKV 2.1 (højbro/lavbro)).

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KSA 4, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vigtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 10-21.



Figur 10-21 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KSA 4. Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner for det terrestriske område, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 10-16 i afsnit 10.8.2. I Tabel 10-17 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

I den arkivalske kontrol er det beskrevet, at der ved Kolby er gjort fund fra middelalderen og renæssancen, der muligvis stammer fra gødskning snarere end bebyggelse inden for selve fundområdet. Sydvestligt på øen er der nær kysten en lille, men særlig koncentration af stenalderbopladser og gravhøje, hvoraf flere er beskyttede. Bopladser og gravhøje i området ligger på små øer og holme i det, der i stenalderen har været en indskåren bugt [13].

På baggrund af den udvidede arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [13].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der 11 beskyttede fortidsminder. 10 af fortidsminderne er rundhøje fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030504-41, 030502-39, 030502-38, 030502-37, 030502-24, 030502-25, 030502-28, 030502-8, 030502-21, 030502-22). Her er der syv af dem, hvor selve fortidsmindet ligger inden for korridoren.

Ét af fortidsminderne, der har beskyttelseslinjer, der ligger inden for korridoren, er en langhøj fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030502-43). Selve linjeføringen påvirker ikke fortidsminderne eller beskyttelseslinjerne.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Inden for korridoren på Samsø, forekommer der tre udpegede værdifulde kulturmiljøer. Korridoren krydser to kulturmiljøer på den sydlige del af Samsø (Sydlige Samsø og Brattingsborg), hvor Brattingsborg Gods udgør det centrale grundlag for udpegningen. Brattingsborg ligger på en bølget til ret kuperet moræneflade på den sydlige del af Samsø. Herregårdslandskabet omkring godset præger i høj grad den sydlige del af øen [146].

Umiddelbart øst for Kolby Kås krydses kulturmiljøet omkring Kolby Mølle fra 1859, der udover at indgå i kulturmiljøet også er en fredet bygning. Den kulturhistoriske værdi ved Kolby Mølle knytter sig til møllen som en landbrugshistorisk funktionsbygning, idet den gennem sin arkitektur, vinger og krøjeværk fortæller historien om det lokalt orienterede og af vejret afhængige, før-industrielle danske landbrug. Derudover har møllens synlighed fra havet gjort, at den har fungeret som en form for sømærke for de sejlende [147].

Linjeføringen berører begge de sydlige kulturmiljøer og kulturmiljøet omkring Kolby Mølle. Det er muligt at føre linjeføringen uden om kulturmiljøet omkring Brattingsborg, ved at vælge en mere vestlig placering, men kulturmiljøet Sydlige Samsø ligger på tværs af korridoren. Det vurderes muligt at føre linjeføringen uden om Kolby Mølle (se kapitel 12).

Inden for korridoren findes derudover et udpeget kirkeindsigtsområde omkring Kolby Kirke. Linjeføringen forløber vest for området. Ved en eventuel justering af linjeføringen omkring Kolby Mølle, bør der tages hensyn til kirkeindsigtsområdet, da det findes umiddelbart øst for Kolby Mølle.

Landskab generelt

Korridoren forløber fra den sydlige kyst umiddelbart vest for Vesborg Fyr parallelt med vestkysten forbi Kolby Kås og Fogedmark op til kysten syd for Ringebjerg.

Linjeføringen føres i land ved den stenede sandstrand på Samsøs sydkyst, der udgør stenalderhavets kystlinje og marine forland. Terrænet i den sydlige del af korridoren er fladt til bølget omkring kote 2 til 10 med forhøjninger i landskabet op til kote 17. På strækningen fra Kolby Kås og helt op til vestkysten er terrænet mere kuperet. Vest for korridoren findes særligt to karakteristiske udsigtspunkter i form af Vesborg Fyr på den sydvestlige odde af Samsø og Grydenæs Odde på vestkysten. Fra de to højdepunkter i landskabet er der uforstyrrede udsigter over havet og ind over landskabet i korridoren.

Den sydlige del af korridoren rummer både kystnære naturområder og store markparceller knyttet til herregårdslandskabet i stor skala omkring Brattingsborg Gods. Den centrale og nordlige del af korridoren er karakteriseret ved at være præget af mindre markparceller og stjerneudskiftninger, landsbyer og spredte ejendomme, en høj tæthed af spredte bevoksninger og naturområder, der samlet set giver landskabet en mere lukket karakter og lille skala. Mod kysten nord for Sølyst er landskabet mere åbent.

Landskabet er sårbart over for store markante forandringer, og det vurderes, at en Kattegatforbindelse vil udgøre et markant nyt landskabselement, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Anlægget vil medføre markante landskabsindgreb grundet anlæggets store dimension, behovet for regulering af det bakkede terræn, lyspåvirkninger og de fysiske og visuelle barriereeffekter anlægget vil medføre. Ved at placere anlægget i dette tracé, vil nogle af de mest sårbare udsigtspunkter på den sydlige del af Samsø blive påvirket. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet.

De landskabelige og visuelle påvirkninger vil afhænge af den efterfølgende detailplanlægning, hvor der som afværgetiltag vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet. Effekten af den landskabelige tilpasning kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Samsø er der ni områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til ferie- og fritidsanlæg, blandet bolig og erhverv, rekreativt område, sommerhusområde og tekniske anlæg. Linjeføringen berører ikke områderne.

Inden for korridoren på Samsø er der syv områder med lokalplaner, der delvist er sammenfaldende med kommuneplanrammerne. Lokalplanerne er udlagt til rekreativt område, sommerhusområde, tekniske anlæg og trafikanlæg og lavenergibyggeri i boligområder og lignende. Linjeføringen berører ikke områderne.

Inden for korridoren på Samsø forekommer der fire rekreative områder og et sommerhusområde. Der findes også flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet, og linjeføringen berører nogle af ejendommene. Det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom uden, at andre ejendomme bliver berørt i stedet.

Der er udarbejdet en analyse af, hvor mange antal helårsbeboelser og sommerhuse, der er beliggende tæt på linjeføringen, se Tabel 10-14 og Figur 10-22.

Tabel 10-14 Nærhedsanalyse (Vejdirektoratet).

Afstand fra centerlinje	Antal helårsbeboelse (enheder)*	Antal sommerhuse
KSA 4 buffer 100 m	9	0
KSA 4 buffer 400 m	38	0
KSA 4 buffer 800 m	279	78
KSA 4 buffer 1.200 m	446	183

*Samsø Kommune har oplyst, at ca. 31 % af helårshuse er ejet af mennesker, der ikke har fast bopæl på Samsø.



Figur 10-22 Nærhedsanalyse KSA 4 (Vejdirektoratet).

Forudsat, at antallet af berørte ejendomme reduceres via tilpasning af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys og de primære lyskilder findes omkring byerne og ejendommene i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Ved støjberegningerne er linjeføringen knyttet til blandt andet KKØ 3.2 (bro på Samsø) mod øst og KKV 2.1 (bro på Samsø) mod vest. Desuden kan KSA 4 forbindes til en tunnelløsning på vestsiden af Samsø (KKV 1.2). Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 11-15. Støjkonsekvenszonerne for tunnelløsningen på vestsiden af Samsø kan ses på Figur 10-16 (KSA 2, afsnit 10.6).

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Følgende byer eller landsbyer forventes helt eller delvist at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger, uanset om anlægget føres i land via en bro- eller tunnelløsning på vestsiden af Samsø:

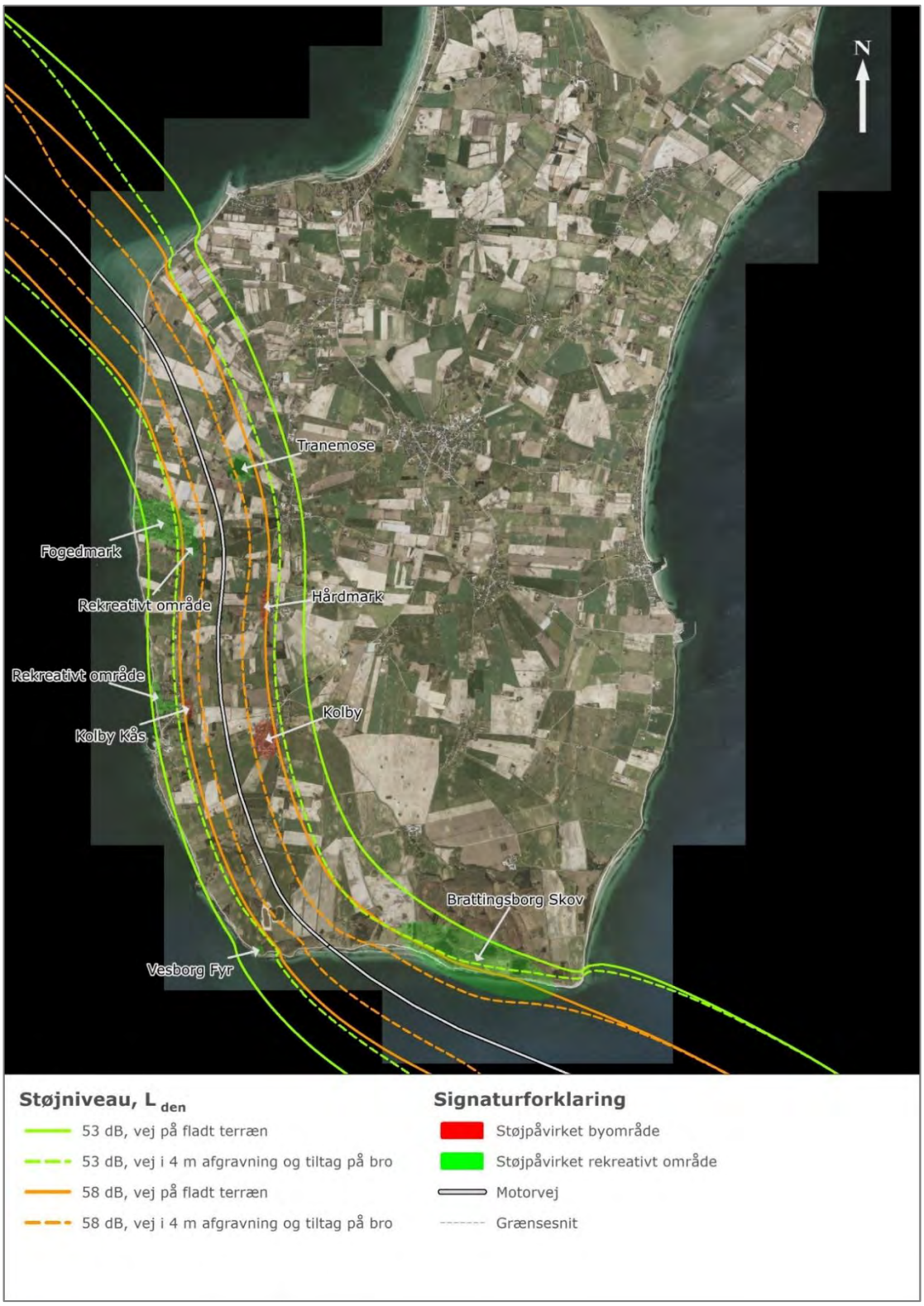
- Kolby
- Kolby Kås
- Hårdmark.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder, uanset om anlægget føres i land via en bro- eller tunnelløsning på vestsiden af Samsø:

- Brattingsborg Skov
- Vesborg Fyr
- Fogedmark
- Tranemose
- Rekreative områder ved Kolby Kås og Fogedmark.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved de nævnte byer og rekreative områder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor, kan støjpåvirkningen ved alle byer og ved Vesborg Fyr og det rekreative område ved Kolby Kås reduceres til under den vejledende grænseværdi (se stiplet linje), men det rekreative område ved Tranemose vil fortsat være påvirket over grænseværdien, mens sommerhusområdet og det rekreative område ved Fogedmark samt en del af Brattingsborg Skov delvist vil være påvirket over grænseværdien.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 10-23 Støjkonsekvenszoner for støjpåvirkning fra anlæg over Samsø via korridoren KSA 4 kombineret med broforbindelser mod øst og vest.

Barriereeffekt

Linjeføringens placering langs med vestkysten af Samsø vurderes at medføre en *mellem* barriereeffekt og en opdeling af øen øst og vest for anlægget. Kolby Kås og Fogedmark samt en række fritliggende ejendomme ved vestkysten vil blive afskåret fra den østlige del af øen, og derudover er Kattegatforbindelsen placeret på den del af øen, hvor befolkningstætheden er størst. Barrieren kan derfor opleves som stærkt belastende for mange af beboerne.

Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Påvirkningerne som følge af barriereeffekten afhænger i høj grad af, hvordan man som beboer opfatter Kattegatforbindelsen. For at vurdere graden af påvirkning mere præcist kræves derfor en mere tilbundsgående undersøgelse i form af fx en socioøkonomisk analyse, der vil kunne udføres i en senere fase af projektet.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 10-15 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 10-15 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 75 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (43), moser (16), overdrev (11) og eng (5). Tranemosen, som er en af de større sammenhængende § 3-naturområder inden for delprojektområdet på Samsø, ligger inden for korridoren. Linjeføringen berører ikke mosen. Der forekommer andre områder med sammenhængende § 3-områder inden for korridoren, herunder et sammenhængende § 3-område med overdrev, moser og vandhuller på Samsøs sydkyst, som går på tværs af hele korridoren. Ligeledes krydser linjeføringen igennem et langstrakt overdrev i sammenhæng med mose og vandhuller på Samsøs vestkyst. De øvrige § 3-områder inden for korridoren er små, og ligger isoleret i landskabet. Til sammen berører linjeføringen tre vandhuller, en mose, tre overdrev og to enge. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Fredskov Se kortbilag 5	Inden for korridoren på Samsø findes der et mindre skovområde med fredskovspligt. Linjeføringen berører ikke området.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Inden for korridoren på Samsø er der udpeget fire potentielle spredningskorridorer. To af udpegningerne løber på tværs af korridoren, og linjeføringen skærer igennem dem.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle potentielle spredningskorridorer, da to af dem går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* Inden for korridoren på Samsø er der udpeget 50 naturbeskyttelsesområder og 11 potentielle naturbeskyttelsesområder. Et af områderne ligger på tværs af hele korridoren og linjeføringen skærer igennem dette (naturbeskyttelsesområde). Linjeføringen berører yderligere seks naturbeskyttelsesområder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om udpegningerne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Målsatte vandløb og søer Se kortbilag 5	Linjeføringen krydser den målsatte Dalle Bæk nord for Kolby og Kolby Kås. Vandløbet har "moderat økologisk tilstand" baseret på bunddyrene og lever dermed ikke op til målet om "god økologisk tilstand". Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om det målsatte vandløb, da det går på tværs af korridoren. Nordvest for Pillemark passerer linjeføringen den målsatte sø Tranemose i en afstand af ca. 200 m, dvs. at den ligger inden for korridoren. Søen har ikke overjordisk afløb. Søen har "ringe økologisk tilstand" baseret på klorofylniveauet og lever dermed ikke op til målsætningen om "god økologisk tilstand"
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	Den sydligste del af Samsø er uden drikkevandsinteresser, men fra knap én km syd for Kolby løber linjeføringen ind i et område med drikkevandsinteresser der omfatter resten af linjeføringen. Mellem Pilemark og Hårdemark løber linjeføringen desuden gennem ca. 2 km af et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om områder med drikkevandsinteresser eller OSD, da de går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	Hovedparten af korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse, idet hele kysten omkring Samsø er udpeget. Linjeføringen berører udpegningen på hele strækningen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Hele kyststrækningen omkring Samsø er omfattet af strandbeskyttelseslinjen med få undtagelser omkring havnebyerne. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen ved både syd- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 82 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører 11 af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.

+Miljøemne	Beskrivelse
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	Der er fire vindmøller placeret inden for korridoren på Samsø, hvoraf én vindmølle tangerer linjeføringen. Vindmøllen er placeret ca. 2 m fra linjeføringen, hvilket er inden for sikkerhedsafstanden omkring vindmøllen, der sædvanligvis er 1 x vindmøllens totalhøjde når der planlægges for statsveje. Det er muligt at justere linjeføringen vest om vindmøllen lokalt i det område, hvor den er placeret, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. Korridoren krydser desuden en række hovedveje.

10.8.2 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 10-16 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Kulturmiljø
- Landskab
- Befolkning og menneskers sundhed (støj og barriereeffekt)

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 10-17). Herunder berører linjeføringen en vindmølle. Muligheden for at flytte linjeføringen uden om området bør undersøges, se kapitel 12.

Tabel 10-16 KSA 4 (Vesborg Fyr – Onsbjerg Syd) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Landskab og kulturmiljø		
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	Inden for korridoren på Samsø, forekommer der tre udpegede værdifulde kulturmiljøer, Sydlige Samsø, Brattingsborg og Kolby Mølle. Linjeføringen berører begge de sydlige kulturmiljøer og kulturmiljøet omkring Kolby Mølle. Linjeføringen forløber desuden tæt på Kolby Kirke, der er en fredet bygning.	Projekttilpasning: Det vurderes muligt at flytte linjeføringen uden om kulturmiljøerne Brattingsborg og Kolby Mølle, men ikke uden om Sydlige Samsø.
Landskab generelt	Landskabet er sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
		vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	Det vurderes, at der lokalt *kan være* væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved enkelte byer og rekreative områder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Linjeføringens placering langs med vestkysten af Samsø vurderes at medføre en *mellem* barriereeffekt.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen under vejledende grænseværdier for alle områder, men det rekreative område ved Tranemose vil fortsat være påvirket over grænseværdien, mens sommerhusområdet og det rekreative område ved Fogedmark samt en del af Brattingsborg Skov delvist vil være påvirket over grænseværdien. Den fysiske barriereeffekt vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Tabel 10-17 KSA 4 (Vesborg Fyr – Onsbjerg Syd) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 10-15. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Linjeføringen berører ni § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (3), mose (1), overdrev (3) og enge (2). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes.

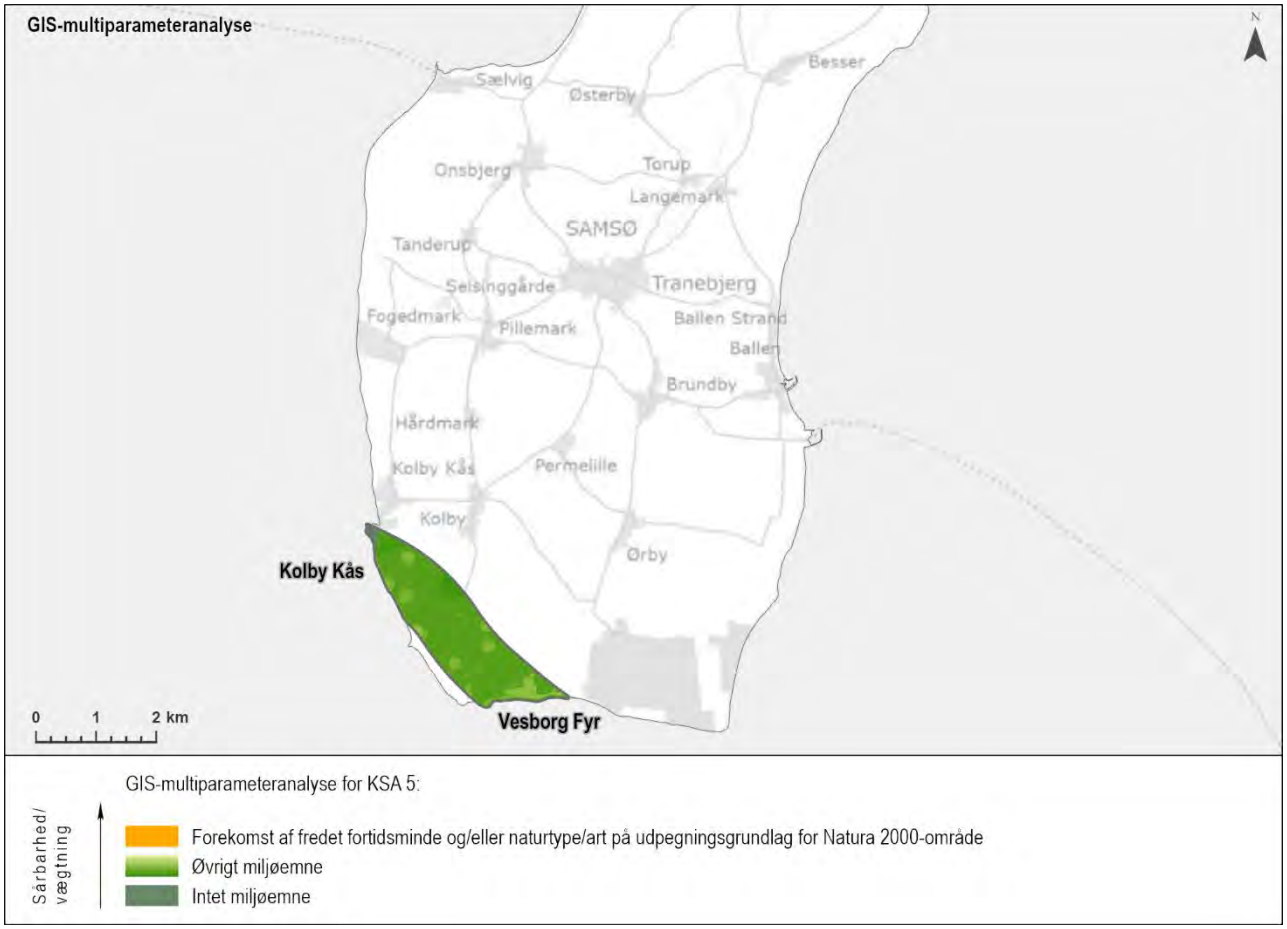
+Miljøemne	Beskrivelse
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Linjeføringen skærer igennem to potentielle spredningskorridorer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle de potentielle spredningskorridorer, da to af dem går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* Linjeføringen berører syv naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle udpegningerne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.
Målsatte vandløb og søer Se kortbilag 5	Linjeføringen krydser den målsatte Dalle Bæk nord for Kolby og Kolby Kås. Vandløbet har "moderat økologisk tilstand" baseret på bunddyrene og lever dermed ikke op til målet om "god økologisk tilstand". Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om det målsatte vandløb, da den går på tværs af korridoren.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	Mellem Pilemark og Hårdemark løber linjeføringen gennem ca. 2 km af et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD).
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse på hele strækningen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen ved både syd- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Linjeføringen berører 11 lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	Der er en vindmølle der tangerer linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen vest om vindmøllen, lokalt i det område, hvor den er placeret, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

10.9 KSA 5 Vesborg Fyr – Kolby Kås

Løsningsmodellen forløber over Samsø fra Vesborg Fyr til Kolby Kås i en korridor. På højde med Grydenæs Odde svinger den mod vest for at ramme kysten syd for Kolby Kås (Figur 10-24). Korridorens længde er ca. 3,3 km lang.

KSA 5 kan kombineres med tre forskellige KKØ-løsningsmodeller (KKØ 3.1 (skråstagsbro), KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro) og KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)) og en KKV-løsningsmodel (KKV 3.1 (højbro/lavbro)).

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KSA 5, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vigtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 10-24.



Figur 10-24 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KSA 5. Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner for det terrestriske område, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 10-20 i afsnit 10.9.2. I Tabel 10-21 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Moesgaard Museum beskriver i den arkivalske kontrol, at der sydvestligt på øen nær kysten er en lille, men særlig koncentration af stenalderbopladser og gravhøje, hvoraf flere er fredede. Bopladser og gravhøje i området ligger på små øer og holme i det, der i stenalderen har været en indskåren bugt [13].

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en lav risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [13].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der 10 beskyttede fortidsminder. 9 af fortidsminderne er rundhøje fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030502-8, 030502-13, 030502-14, 030502-17, 030502-18, 030502-23, 030502-24, 030502-25, 030502-28), selve fortidsminderne ligger inden for korridoren.

Ét af fortidsminderne er en borg/voldsted fra historisk tid (lokalitetsnr.: 030502-76), og det er kun beskyttelseslinjerne, der ligger inden for korridoren. Linjeføringen påvirker ikke fortidsminderne eller beskyttelseslinjerne.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Korridoren krydser to kulturmiljøer på den sydlige del af Samsø (Sydlige Samsø og Brattingsborg), hvor Brattingsborg Gods udgør det centrale grundlag for udpegningen. Brattingsborg ligger på en bølget til ret kuperet moræneflade på den sydlige del af Samsø. Herregårdslandskabet omkring godset præger i høj grad sydøen [146]. Linjeføringen berører begge områder. Det er muligt at justere linjeføringen uden om kulturmiljøet Brattingsborg, men ikke Sydlige Samsø.

Landskab generelt

Løsningsmodellen forløber fra den sydlige kyst umiddelbart vest for Vesborg Fyr og til kyst syd for Kolby Kås.

Linjeføringen føres i land ved den stenede sandstrand på Samsøs sydkyst, der udgør stenalderhavets kystlinje og marine forland. Terrænet i det bagvedliggende landskab er i den sydlige del af korridoren relativt fladt og svagt stigende op til kote 2-5 med forhøjninger i landskabet op til kote 17, mens terrænet i den nordlige del af korridoren er mere bølget med højdepunkter op til kote 20. Vest for korridoren findes særligt to karakteristiske udsigtspunkter i form af Vesborg Fyr på den sydvestlige odde af Samsø og Grydenæs Odde på vestkysten. Fra de to højdepunkter i landskabet er der uforstyrrede udsigter over havet og ind over landskabet i korridoren.

Den sydlige del af korridoren rummer både kystnære naturområder og store markparceller knyttet til herregårdslandskabet i stor skala omkring Brattingsborg Gods. Den centrale og nordlige del af korridoren er karakteriseret ved mindre markparceller, spredte ejendomme og bevoksninger, der giver landskabet en lille skala. Landskabet er sårbart over for store markante forandringer, og det vurderes, at en Kattegatforbindelse vil udgøre et markant nyt landskabselement, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber.

Anlægget vil medføre markante landskabsindgreb grundet anlæggets store dimension, behovet for regulering af det bakkede terræn og de fysiske og visuelle barriereeffekter anlægget vil medføre. Ved at placere anlægget i dette tracé, vil nogle af de mest sårbare udsigtspunkter på Samsø blive påvirket og visuelt afskåret fra det bagvedliggende landskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger af landskabet.



Figur 10-25 Udsigt fra Grydenæs Odde over det let bølgede terræn i retning af Kolby Kås.

De landskabelige og visuelle påvirkninger vil afhænge af den efterfølgende detailplanlægning. Hvor der som afværgetiltag vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet, tilføjelse af beplantninger langs anlægget mv., der kan være medvirkende til at

reducere påvirkningen. Effekten af de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Befolkning og menneskers sundhed

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren er der et enkelt område omfattet af en kommuneplanramme og lokalplan, som er udlagt til blandet bolig og erhverv. Linjeføringen berører ikke området.

Inden for korridoren findes et rekreativt område og enkelte beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet, og linjeføringen berører nogle af ejendommene. Det er muligt at justere linjeføringen udenom.

Der er udarbejdet en analyse af hvor mange antal helårsbeboelser og sommerhuse, der er beliggende tæt på linjeføringen, se Tabel 10-14 og Figur 10-22.

Tabel 10-18 Nærhedsanalyse (Vejdirektoratet).

Afstand fra centerlinje	Antal helårsbeboelse (enheder)*	Antal sommerhuse
KSA 5 buffer 100 m	3	0
KSA 5 buffer 400 m	21	0
KSA 5 buffer 800 m	47	0
KSA 5 buffer 1.200 m	104	0

*Samsø Kommune har oplyst, at ca. 31 % af helårshuse er ejet af mennesker, der ikke har fast bopæl på Samsø.



Figur 10-26 Nærhedsanalyse KSA 5 (Vejdirektoratet).

Forudsat, at antallet af berørte ejendomme reduceres via tilpasning af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af lys og de primære lyskilder findes omkring beboelsesområderne og ejendommene i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Ved støjberegningerne er linjeføringen knyttet til blandt andet KKØ 3.2 (bro på Samsø) mod øst og KKV 3.1 (bro på Samsø) mod vest. Linjeføringen udgør det korteste forløb over Samsø af de otte linjeføringsforslag.

Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 10-27.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Følgende byer eller landsbyer forventes helt eller delvist at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger:

- Kolby Kås

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Brattingsborg Skov
- Rekreativt område ved Kolby Kås
- Vesborg Fyr

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved Kolby Kås, Vesborg Fyr og Brattingsborg Skov, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor, kan støjpåvirkningerne af alle de nævnte områder reduceres (se stiplet linje), men en del af Kolby Kås påvirkes fortsat over grænseværdierne ligesom en del af Brattingsborg Skov også fortsat påvirkes.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 10-27 Støjkonsekvenszoner for støjpåvirkning fra anlæg over Samsø via korridoren KSA 5.

Barriereeffekt

Linjeføringens placering tæt på syd- og vestkysten betyder, at to ejendomme og Vesborg Fyr i nogen grad afgrænses fra den resterende del af øen, men der er ingen byer på vestsiden af anlægget og barriereeffekten vurderes derfor at være *lav*. Barriereeffekten vil kunne reduceres yderligere ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere, vurderes ikke mulig at afværge.

Påvirkningerne som følge af barriereeffekten afhænger i høj grad af, hvordan man som beboer opfatter Kattegatforbindelsen. For at vurdere graden af påvirkning mere præcist kræves derfor en mere tilbundsgående undersøgelse i form af fx en socioøkonomisk analyse, der vil kunne udføres i en senere fase af projektet.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 10-19 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 10-19 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 28 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (14), moser (5), overdrev (6) og eng (3). Langs Samsøs sydkyst forekommer et sammenhængende § 3-område med overdrev, moser og vandhuller, som går på tværs af hele korridoren og langs vestkysten forekommer et smalt, langstrakt overdrev. Linjeføringen krydser igennem begge områder. Alle øvrige § 3-områder inden for korridoren er små, og ligger isoleret i landskabet. I alt berører linjeføringen to overdrev og en mose. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle § 3-områderne, uden at andre § 3-områder påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Inden for korridoren på Samsø er der udpeget tre potentielle spredningskorridorer, og linjeføringen krydser igennem to af dem. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridorerne, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* Inden for korridoren på Samsø er der udpeget 19 naturbeskyttelsesområder og fem potentielle naturbeskyttelsesområder. Langs begge kyster går udpegningerne stort set på tværs af hele korridoren, og linjeføringen skærer igennem dem begge. Linjeføringen berører yderligere et naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne, da flere af dem går på tværs af korridoren.
Befolkning og samfund	

+Miljøemne	Beskrivelse
Grundvand Se kortbilag 8	I den sydligste del af Samsø er der ikke udpeget drikkevandsinteresser, men linjeføringen passerer gennem et område med drikkevandsinteresse de sidste ca. 800 m inden kysten syd for Kolby Kås. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om områder med drikkevandsinteresser uden at medføre påvirkning af øvrige miljøemner.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører udpegningen på hele strækningen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Hele kyststrækningen omkring Samsø er omfattet af strandbeskyttelseslinjen med få undtagelser omkring havnebyerne. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen ved både syd- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 33 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører syv af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, uden at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	Korridoren krydser en række mindre veje på Samsø.

10.9.2 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 10-20 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Kulturmiljø
- Landskab
- Befolkning og menneskers sundhed (støj og barriereeffekt)

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 10-21). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Tabel 10-20 KSA 5 (Vesborg Fyr – Kolby Kås) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der er eller kan være væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Landskab og kulturmiljø		
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	Inden for korridoren på Samsø, forekommer der to udpegede værdifulde kulturmiljøer, Brattingsborg og Sydlige Samsø. Linjeføringen berører begge, og det er muligt at føre linjeføringen uden om Brattingsborg, men ikke Sydlige Samsø.	Projekttilpasning: Linjeføringen kan føres uden om Brattingsborg. Dog kan der ikke justeres uden om Sydlige Samsø
Landskab generelt	Landskabet er sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber og herregårdlandskabet omkring Brattingsborg Gods. Ved at placere anlægget i dette tracé, vil nogle af de mest sårbare udsigtspunkter på Samsø blive påvirket og visuelt afskåret fra det bagvedliggende landskab. Det vurderes, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	Det vurderes, at der lokalt *kan være* væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Linjeføringens placering tæt på syd- og vestkysten vurderes at medføre en *lav* barriereeffekt.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn reducerer støjpåvirkningerne under den vejledende grænseværdi af alle de nævnte områder, men en del af Kolby Kås påvirkes fortsat over grænseværdierne ligesom en del af Brattingsborg Skov også fortsat påvirkes. Den fysiske barriereeffekt vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Tabel 10-21 KSA 5 (Vesborg Fyr – Kolby Kås) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 10-19. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres konflikt inden for korridoren for at undgå en. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

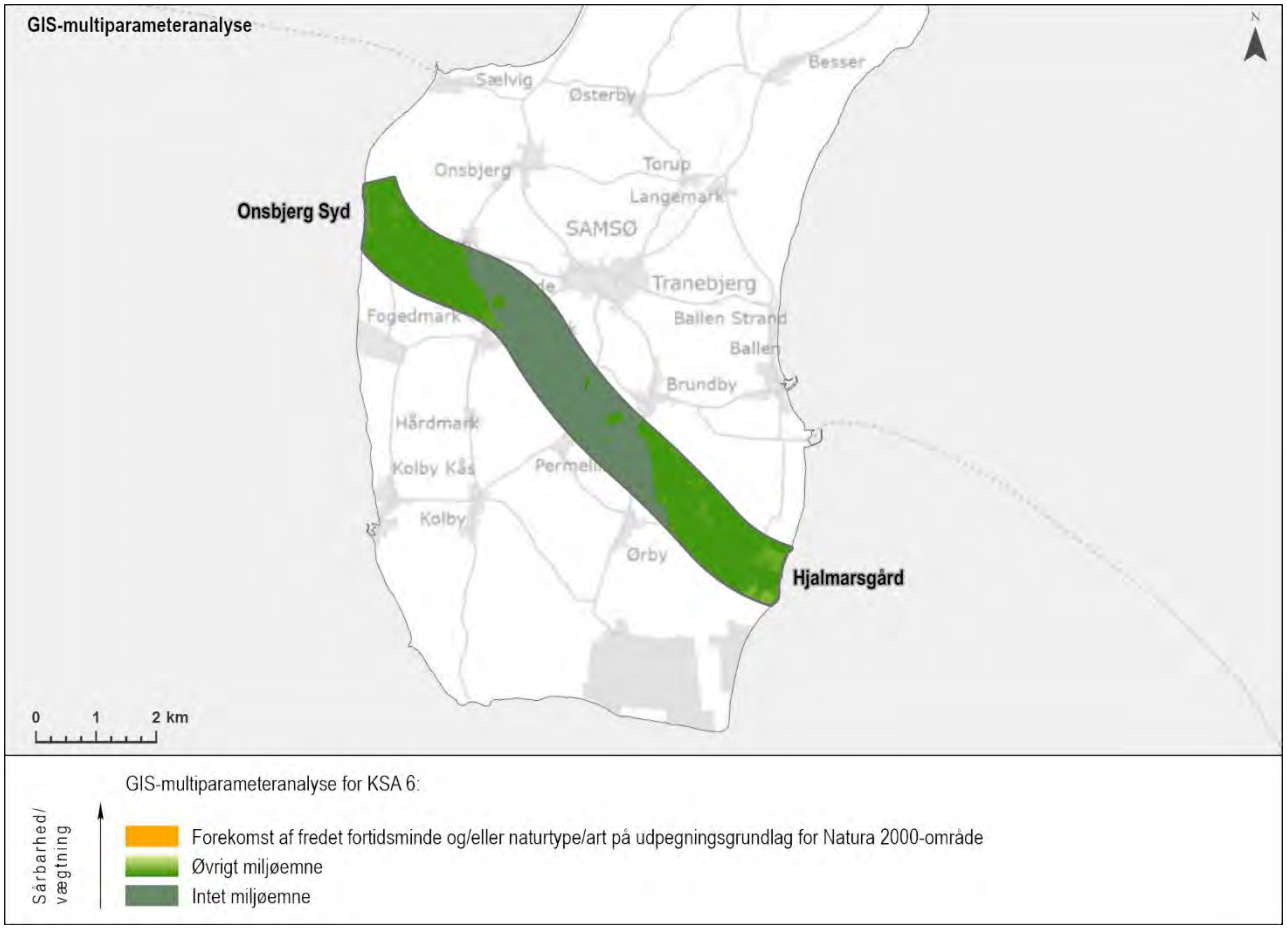
+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Linjeføringen berører tre § 3-områder fordelt på naturtyperne overdrev (2) og mose (1). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne, uden at andre § 3-områder påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Linjeføringen krydser igennem to potentielle spredningskorridorer. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridorerne, så udpegningerne ikke berøres. Der er ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* Linjeføringen skærer igennem to naturbeskyttelsesområder og berører yderligere et naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle naturbeskyttelsesområderne, da flere af dem går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse på hele strækningen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen ved både syd- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Linjeføringen berører syv lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, uden at andre lavbundsarealer berøres.

10.10 KSA 6 Hjalmarsgård – Onsbjerg Syd

Korridoren forløber over Samsø fra Hjalmarsgård til Onsbjerg Syd. Korridoren har de samme ilandføringszoner som KSA 2, men forløber lidt længere nordpå i en mere direkte diagonal linje hen over Samsø. Korridoren har en længde på knap 10 km og føres undervejs fra Hjalmarsgård nord om Ørby, mellem Permelille og Brundby og nord om Pillemark (Figur 10-28).

KSA 6 kan kombineres med syv forskellige KKØ-løsningsmodeller (KKØ 2.1 (hængebro), KKØ 2.1 (sænketunnel), KKØ 2.2 (hængebro), KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro), KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro), KKØ 4.1(boret tunnel), KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)) og to KKV-løsningsmodeller (KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro) og KKV 2.1 (højbro/lavbro)).

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KSA 6, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vigtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 10-28.



Figur 10-28 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KSA 6. Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner for det terrestriske område, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 10-24 i

afsnit 10.10.2. I Tabel 10-25 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Moesgaard Museum beskriver i den arkivalske kontrol, at syd for Tranebjerg i området ved korridorens nordlige afgrænsning, er fundet en sjælden 12.000 år gammel rentakøkse fra den ældste stenalder, og sydligere er der tilbage i 1800-tallet i en mose gjort depot- eller offerfund fra bronzealderen. Ved Ørby er der gjort fund fra den yngre jernalder, vikingetiden og middelalderen. Fundene samler sig her på et plant, afgrænset plateau og kan meget vel afspejle bebyggelse som en forløber til landsbyen Ørby [13].

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [13].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der fem beskyttede fortidsminder. Fire af fortidsminderne er rundhøje fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030504-41, 030504-61, 030505-67, 030505-43), selve fortidsminderne ligger inden for korridoren.

Ét af fortidsminderne er en dysse eller jættestue fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030505-37), og selve fortidsmindet ligger inden for korridoren. Linjeføringen berører beskyttelseslinjerne til den ene rundhøj, men det er muligt at justere linjeføringen uden om området, så påvirkning undgås.

Kulturarvsarealer

Der findes et kulturarvsareal inden for korridoren på Samsø, bestående af Samsø Farmen, der er et kulturarvsareal af regional betydning, der bl.a. rummer kulturlag fra en boplads fra Tragtbægerkulturen [143]. Ved en tidligere undersøgelse er der registreret væsentlige bopladsspor med kulturlag og konstruktioner fra yngre stenalder [13]. Linjeføringen berører området, hvilket kan medføre væsentlige påvirkninger, men det er muligt at justere linjeføringen udenom.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Inden for korridoren på Samsø, findes et lille udsnit af et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører ikke området.

Landskab generelt

Korridoren forløber på tværs af Samsø fra kysten syd for Nørreskifte til kysten syd for Ringebjerg, og udgør derfor én af løsningsmodellerne der har den længste strækning på Samsø. Linjeføringen forløber nord for Ørby, Permelille og Pillemark.

Linjeføringen føres i land umiddelbart nord for *Vorres Hage* syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Kystlandskabet udgøres af en stenet sandstrand, der mod land afgrænses af en flad skråning, hvorfra

terrænet langsomt stiger mod det bagvedliggende landskab. Terrænet i den sydlige del af korridoren fra kysten og op til Ørby, der er del af det marine forland, er fladt til bølget omkring kote 2,5-15. Der er enkelte højdepunkter omkring kote 20. Inden for morænelandskabet nord for Ørby, omkring Permelille og videre mod nord omkring Pillemark, er terrænet mere kuperet med hyppige højdepunkter i op til kote 40. Fra Permelille og mod vestkysten bliver terrænet mere jævnt, men stadig bølget i koter fra 5-20. Kystlandskabet ved den vestlige ilandføring består af en jævn skråning og en stenet sandstrand.

Den sydlige del af korridoren berører en lille del af herregårdslandskab omkring Brattingsborg Gods, hvilket bl.a. kommer til udtryk i store regulære markparceller og alléer, der giver landskabet en stor skala og åben karakter. Nord for Ørby og omkring Permelille ændrer landskabet karakter til at være præget af mindre markparceller og stjerneudskiftninger, landsbyer og spredte ejendomme, en høj tæthed af spredte bevoksninger, der samlet set giver landskabet en mere lukket karakter og lille skala. Mod kysten nord for Sølyst er landskabet mere åbent.

Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, og det vurderes, at en Kattegatforbindelse vil udgøre et markant nyt landskabselement, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Generelt vurderes landskaberne i lille skala at være mere sårbare overfor store anlæg, mens landskaber i stor skala bedre kan rumme store anlæg. Anlægget er forsøgt placeret i afstand fra landsbyerne og i et tracé, der i videst muligt omfang er tilpasset terrænet. På trods af denne tilpasning, vil anlægget medføre markante landskabsindgreb grundet anlæggets store dimension, behovet for regulering af det bakkede og kuperede terræn, særligt på strækningen fra Ørby til Pillemark og de fysiske og visuelle barriereeffekter anlægget vil medføre. Herunder vil nogle af de kulturhistoriske spor i landskabet blive brudt ved krydsning af anlægget, herunder stjerneudskiftningerne centralt på strækningen. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger af landskabet.

De landskabelige og visuelle påvirkninger vil afhænge af den efterfølgende detailplanlægning. Hvor der som afværgetiltag vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet, tilføjelse af beplantninger langs anlægget mv., der kan være medvirkende til at reducere påvirkningen. Effekten af de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren er der 17 områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til blandet bolig og erhverv, rekreativt område og tekniske anlæg. Linjeføringen berører to af de tekniske anlæg, Harpesdal Affaldscenter og Brundby Vindmøller samt et rekreativt område, Brundby Skydebane. Det er muligt at justere linjeføringen uden om.

Inden for korridoren er der desuden ni lokalplanlagte områder, der i høj grad er sammenfaldende med kommuneplanrammernes afgrænsning. Lokalplanområderne er udlagt til tekniske anlæg og trafikanlæg

og lavenergibyggeri i boligområder og lignende. Linjeføringen berører de samme tre områder, som beskrevet under kommuneplanrammerne. Det er muligt at justere linjeføringen uden om.

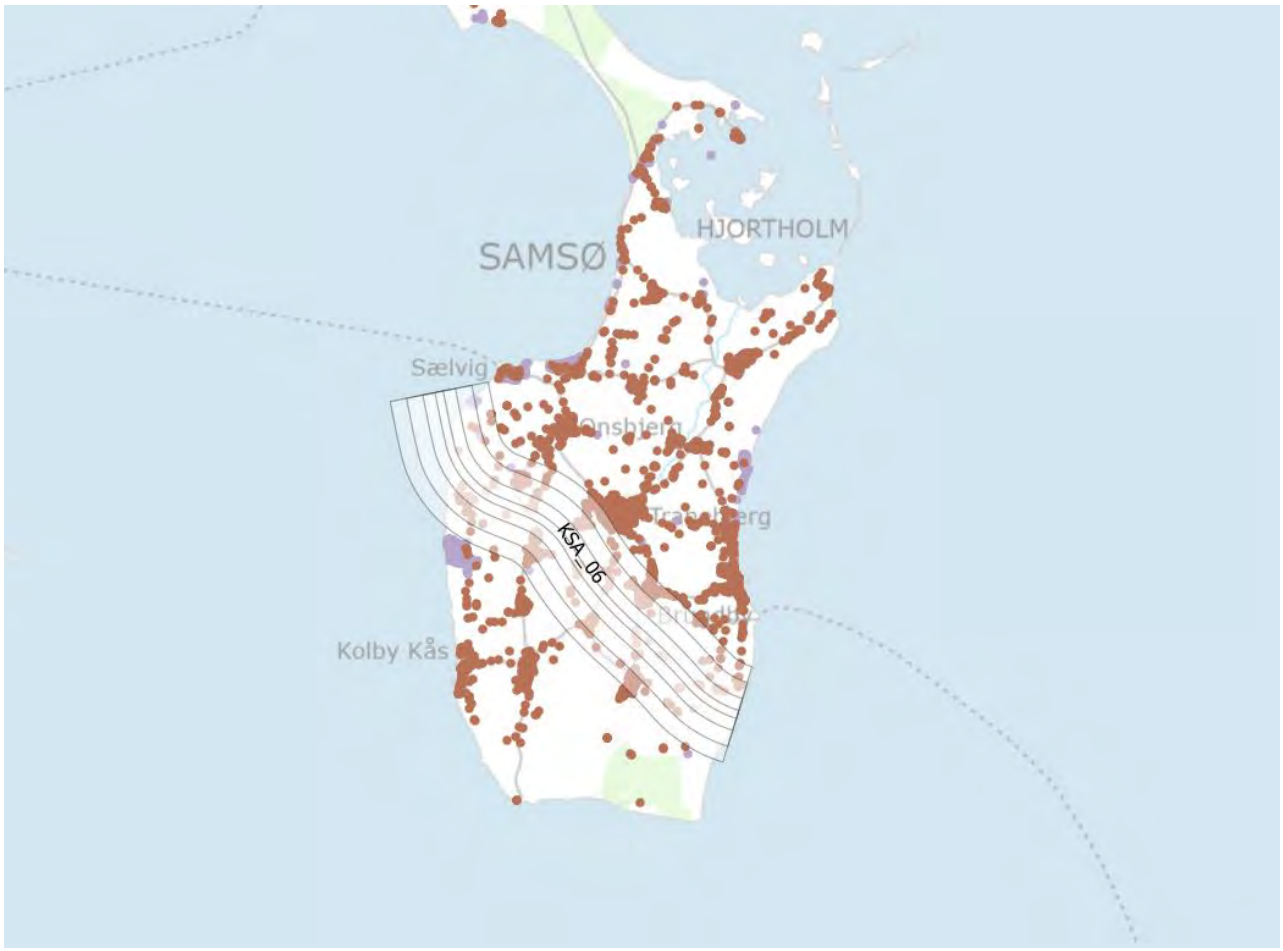
Inden for korridoren på Samsø befinder sig to rekreative områder, der anvendes til skydebane, herunder Harpeshøj Jagtskydebane ved østkysten og skydebanen ved Brundby centralt i korridoren. Derudover er der flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører en mindre del af begge skydebanerne og nogle af ejendommene, men det er muligt at justere linjeføringen udenom.

Der er udarbejdet en analyse af, hvor mange antal helårsbeboelser og sommerhuse, der er beliggende tæt på linjeføringen, se Tabel 10-22 og Figur 10-29.

Tabel 10-22 Nærhedsanalyse (Vejdirektoratet).

Afstand fra centerlinje	Antal helårsbeboelse (enheder)*	Antal sommerhuse
KSA 6 buffer 100 m	12	0
KSA 6 buffer 400m	57	1
KSA 6 buffer 800 m	275	16
KSA 6 buffer 1.200 m	593	31

*Samsø Kommune har oplyst, at ca. 31 % af helårshuse er ejet af mennesker, der ikke har fast bopæl på Samsø.



Figur 10-29 Nærhedsanalyse KSA 6 (Vejdirektoratet).

Forudsat, at antallet af berørte ejendomme reduceres via tilpasning af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren kun i begrænset omfang påvirket af lys, og de primære lyskilder findes omkring Permelille og Tranebjerg samt beboelsesejendomme. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Ved støjberegningerne er linjeføringen knyttet til blandt andet KKØ 4.3 (bro på Samsø) mod øst og KKV 2.1 (bro på Samsø) mod vest. Desuden kan KSA 6 forbindes til tunnelløsninger på vestsiden af Samsø (KKV 1.2) samt på østsiden af Samsø via KKØ 2.1 og KKØ 4.1. Ilandføringspunkterne er sammenfaldende med KSA 2, men linjeføringen forløber nord om Permelille og Pillemark.

Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 10-30. Støjkonsekvenszonerne for tunnelløsningen på øst- og vestsiden af Samsø kan ses på Figur 10-16(KSA 2, afsnit 10.6).

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Følgende byer eller landsbyer forventes helt eller delvist at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger, uanset om anlægget føres i land via en bro- eller tunnelløsning ved kysterne af Samsø:

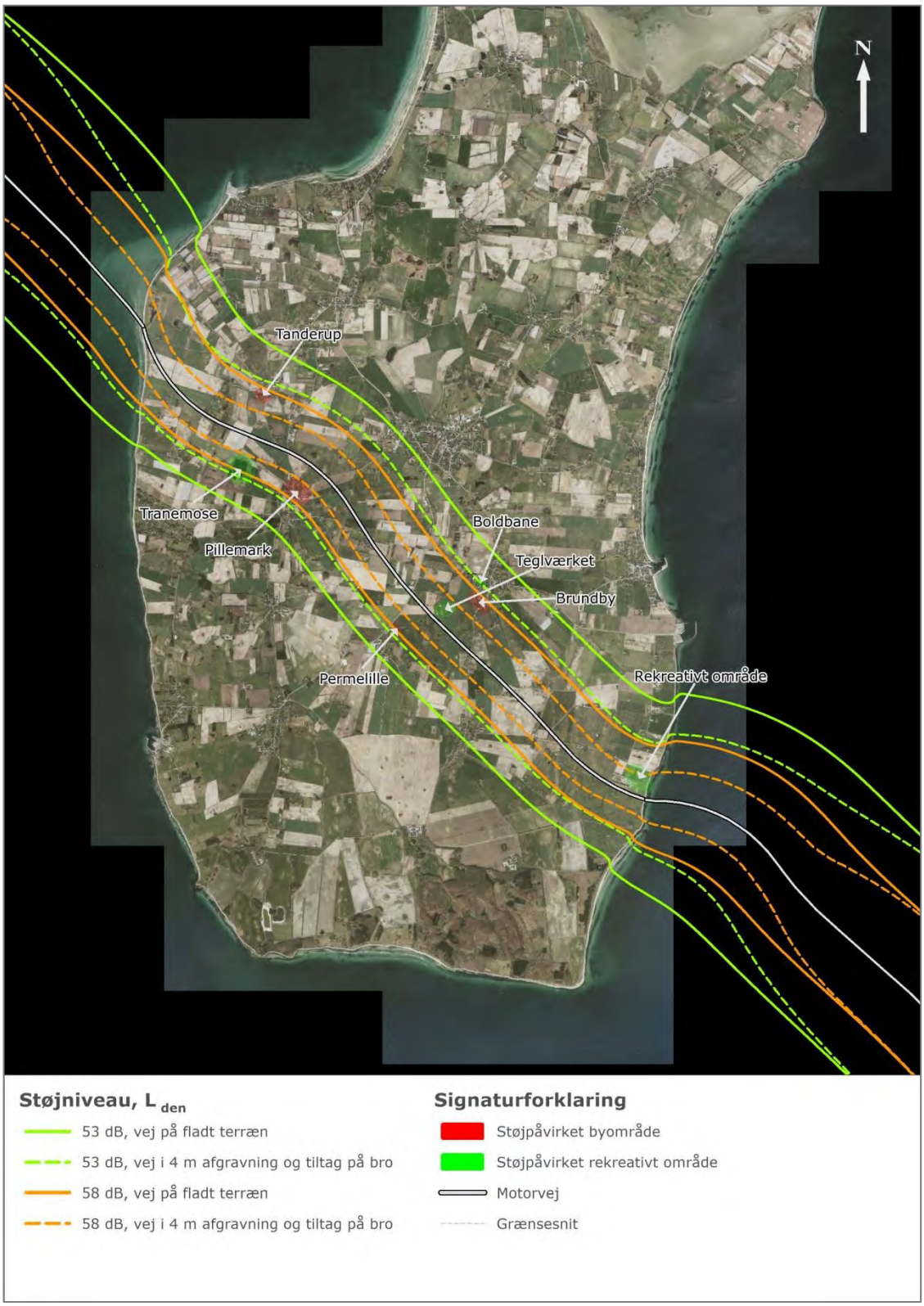
- Brundby
- Permelille
- Pillemark
- Tanderup.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder, uanset om anlægget føres i land via en bro- eller tunnelløsning ved kysterne af Samsø. Støjpåvirkningen ved det rekreative område på østkysten (skydebane) vil dog være mindst ved valg af en tunnelløsning:

- Rekreativt område, skydebane, ved østlig ilandføringszone (Harpeshøj Jagtskydebane)
- Brundby Skydebane (angivet som ”Teglværket” på Figur 10-30.)
- Boldbane ved Brundby
- Tranemose.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved de nævnte byer er og rekreative områder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Begge skydebaner er betegnet ”støjende fritidsanlæg” i lokalplanerne, men i denne undersøgelse af områderne kategoriseret som rekreativt område. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor, kan støjpåvirkningen ved alle byområderne kommer under grænseværdien (se stiplet linje), men de rekreative områder vil fortsat være påvirkede over grænseværdierne.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 10-30 Støjkonsekvenszoner for støjpåvirkning fra anlæg over Samsø via korridoren KSA 6.

Barriereeffekt

Linjeføringens placering på diagonalen af øen vurderes at medføre en *høj* barriereeffekt, fordi det vil medføre en opdeling af øen. Linjeføringen krydser den del af øen der er tættest befolket, og flere byer på hver side af anlægget bliver i nogen grad skilt ad. Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Påvirkningerne som følge af barriereeffekten afhænger i høj grad af, hvordan man som beboer opfatter Kattegatforbindelsen. For at vurdere graden af påvirkning mere præcist kræves derfor en mere tilbundsgående undersøgelse i form af fx en socioøkonomisk analyse, der vil kunne udføres i en senere fase af projektet.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 10-23 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 10-23 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 47 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (30), moser (14), overdrev (1) og eng (2). Tranemosen, som er en af de større sammenhængende naturområder inden for delprojektområdet på Samsø, ligger inden for korridoren. Linjeføringen berører ikke mosen. Der forekommer andre områder med sammenhængende § 3-områder inden for korridoren, herunder et langstrakt overdrev i sammenhæng med mose og vandhuller på Samsøs vestkyst, som linjeføringen krydser igennem. De øvrige § 3-områder inden for korridoren er små, og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører i alt et vandhul, en mose og et overdrev. Det er muligt at justere linjeføringen syd om overdrevet langs vestkysten, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Det er delvist muligt at justere linjeføringen uden om øvrige § 3-områder, hvorved en påvirkning vil kunne undgås eller reduceres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for sådanne justeringer af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Inden for korridoren er der udpeget otte potentielle spredningskorridorer og linjeføringen krydser fem af dem. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle udpegningerne, da en af dem går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* Inden for korridoren på Samsø er der udpeget 33 naturbeskyttelsesområder og fem potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører tre naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er muligt at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne, hvorved en påvirkning vil

+Miljøemne	Beskrivelse
	kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Målsatte vandløb og søer Se kortbilag 5	I Vandområdeplan 2021-2027 er den øverste ende af Sørende blevet målsat. Den udspringer i korridoren vest for Tranebjerg, ca. 350 m nord for centerlinjen. Det drejer sig om et "stærkt modificeret vandløb" (=en grøft). Målsætningen er "godt økologisk potentiale" og tilstanden er vurderet til "moderat økologisk potentiale" baseret på bundfaunaen, og målsætningen er dermed ikke opfyldt. Nordvest for Pillemark passerer linjeføringen den målsatte sø Tranemose i en afstand af ca. 300 m, dvs. at den ligger inden for korridoren. Søen har ikke overjordisk afløb. Søen har "ringe økologisk tilstand" baseret på klorofylniveauet og lever dermed ikke op til målsætningen om "god økologisk tilstand"
Grundvand Se kortbilag 8	Hele linjeføringen forløber i et område med drikkevandsinteresser. Øst og nord for Pillemark forløber korridoren gennem et område med særlig drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om områder med drikkevandsinteresser eller OSD, da de går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	Hele kysten omkring Samsø er udpeget område med særlig landskabelig interesse, og en stor del af korridoren ligger inden for udpegningen. Linjeføringen krydser udpegningen ved begge kyststrækninger. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Hele kyststrækningen omkring Samsø er omfattet af strandbeskyttelseslinjen med få undtagelser omkring havnebyerne. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen ved både øst- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 102 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører 17 af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, uden at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	Der er syv vindmøller og én telemast inden for korridoren. Én af vindmøllerne tangerer linjeføringen i den sydøstlige del af korridoren. Vindmøllen er placeret ca. 39 m fra linjeføringen, hvilket er inden for sikkerhedsafstanden omkring vindmøllen, der sædvanligvis er 1 x vindmøllens totalhøjde (her 77 m) når der planlægges for statsveje. Det er muligt at justere linjeføringen vest om vindmøllen, lokalt i det område, hvor den er placeret, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der kan opstå en konflikt med andre vindmøller i korridoren, hvis hele korridoren justeres vestpå. Korridoren krydser desuden en række hovedveje.

10.10.2 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 10-24 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Beskyttede fortidsminder
- Kulturarvsareal
- Landskab
- Befolkning og menneskers sundhed (støj og barriereeffekt)

Muligheden for at flytte løsningsmodellen uden for beskyttelseslinjen til det beskyttede fortidsminde og uden om kulturarvsarealet, bør undersøges, se kapitel 12.

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 10-25). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Tabel 10-24 KSA 6 (Hjalmarsgård – Onsbjerg Syd) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der er eller kan være væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Landskab og kulturmiljø		
Beskyttede fortidsminder Se kortbilag 9	Linjeføringen berører beskyttelseslinjen omkring en rundhøj, og der vurderes derfor at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning: Det er muligt at justere linjeføringen uden om området, hvorved væsentlig påvirkning kan afvises.
Kulturarvsarealer Se kortbilag 9	Der findes et kulturarvsareal inden for korridoren på Samsø, bestående af Samsø Farmen. Linjeføringen berører området, og der vurderes derfor at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning: Det er muligt at justere linjeføringen uden om området, hvorved væsentlig påvirkning kan afvises.
Landskab generelt	Den sydlige del af korridoren berører en lille del af herregårdslandskab omkring Brattingsborg Gods. Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Særligt på strækningen fra Ørby til Pillemark, vil der være behov for omfattende terrænarbejde. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	Det vurderes, at der lokalt *kan være* væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved de nævnte byer og rekreative områder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Linjeføringens placering på diagonalen af øen vurderes at medføre en *høj* barriereeffekt.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn betyder, at alle byområderne kommer under grænseværdien, men de rekreative områder vil fortsat være påvirkede over grænseværdierne. Den fysiske barriereeffekt vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Tabel 10-25 KSA 6 (Hjalmarsgård – Onsbjerg Syd) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 10-23. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Linjeføringen berører tre § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhul (1), mose (1) og overdrev (1). Det er muligt at justere linjeføringen syd om overdrevet langs vestkysten, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Det er delvist muligt at justere linjeføringen uden om øvrige § 3-områder, hvorved en påvirkning vil kunne undgås eller reduceres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for sådanne justeringer af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Linjeføringen skærer igennem fem potentielle spredningskorridorer. Én af de potentielle spredningskorridorer løber på tværs af hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle udpegningerne, da en af dem går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* Linjeføringen berører tre naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er muligt at justere linjeføringen uden om alle naturbeskyttelsesområderne, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

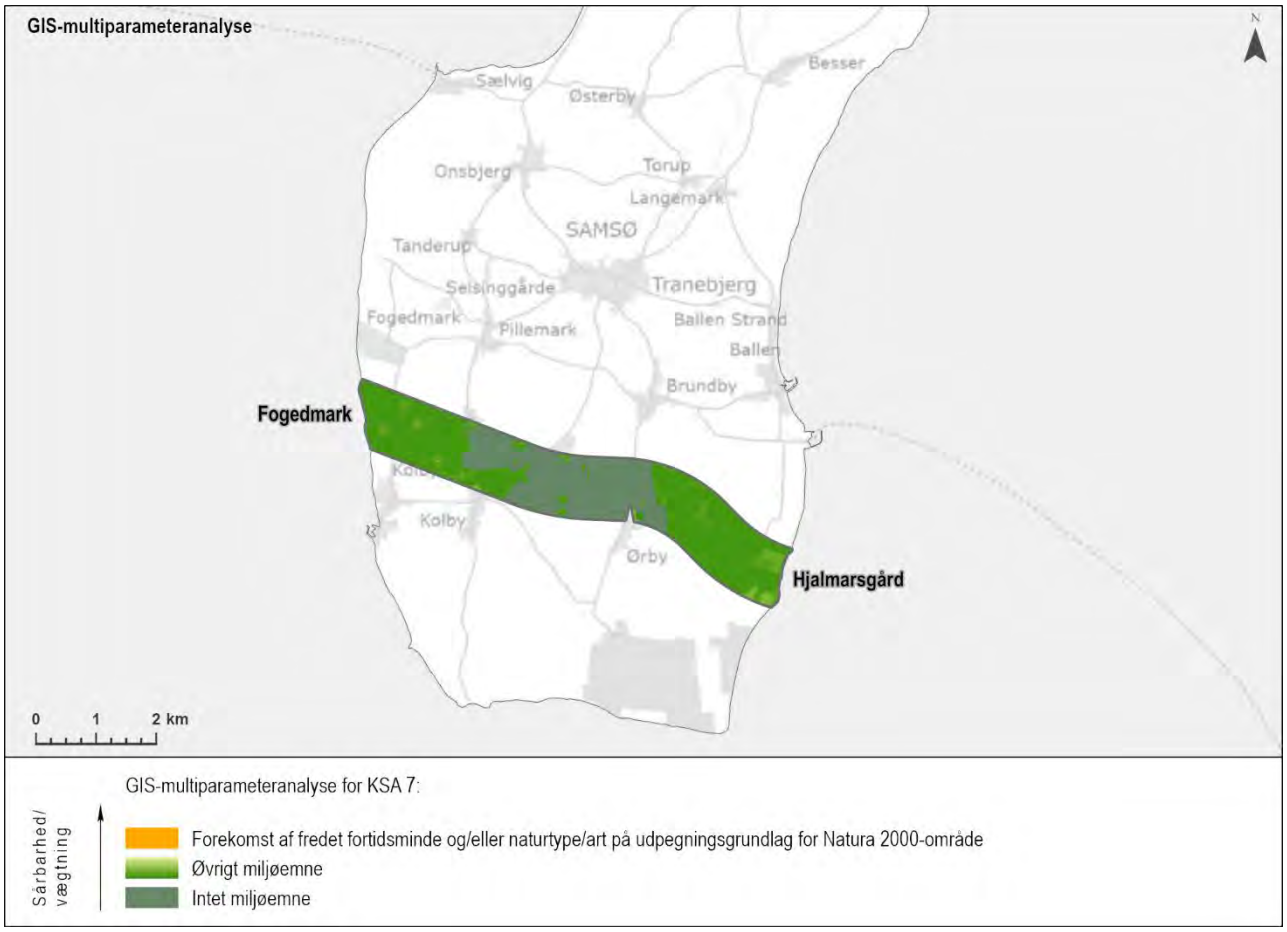
+Miljøemne	Beskrivelse
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	Hele kysten omkring Samsø er udpeget område med særlig landskabelig interesse, og en stor del af korridoren ligger inden for udpegningen. Linjeføringen krydser et udpeget område med særlig landskabelig interesse ved begge kyststrækninger. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen ved både øst- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Linjeføringen berører 17 lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, uden at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	Én vindmølle tangerer linjeføringen i den sydøstlige del af korridoren. Vindmøllen er placeret ca. 39 m fra linjeføringen, hvilket er inden for sikkerhedsafstanden omkring vindmøllen, der sædvanligvis er 1 x vindmøllens totalhøjde (her 77 m) når der planlægges for statsveje. Det er muligt at justere linjeføringen vest om vindmøllen, lokalt i det område, hvor den er placeret, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der kan opstå en konflikt med andre vindmøller i korridoren, hvis hele korridoren justeres vestpå.

10.11 KSA 7 Hjalmarsgård - Fogedmark

Løsningsmodellen forløber over Samsø fra Hjalmarsgård til Fogedmark. Fra Hjalmarsgård forløber den mod nordvest og føres nord om Ørby, hvorefter den svinger skarpere mod vest og fortsætter i næsten lige linje til Samsøs vestkyst til ilandføringszonen syd for Fogedmark (Figur 10-28). Korridorens længde er ca. 7,6 km.

KSA 7 kan kombineres med syv forskellige KKØ-løsningsmodeller (KKØ 2.1 (hængebro), KKØ 2.1 (sænketunnel), KKØ 2.2 (hængebro), KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro), KKØ 4.1, (boret tunnel/lavbro), KKØ 4.1(boret tunnel), KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)) og tre KKV-løsningsmodeller (KKV 2.3 (højbro/lavbro), KKV 3.4 (højbro/lavbro) og KKV 3.5 (boret tunnel)).

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KSA 7, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vigtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 10-31.



Figur 10-31 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KSA 7. Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret et enkelt sted. Her er korridoren justeret uden om Ørby Kirke, der er omfattet af en kirkefredning der er identificeret som særligt betydningsfulde områder For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner for det terrestriske område, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 10-28 i afsnit 10.11.2. I Tabel 10-29 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Moesgaard Museum beskriver i den arkivalske kontrol, at der ved Koldby er gjort fund fra middelalderen og renæssancen, der muligvis stammer fra gødskning snarere end bebyggelse inden for selve fundområdet [13].

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [13].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der otte beskyttede fortidsminder. Seks af fortidsminderne er rundhøje fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030502-40, 030502-39, 030502-38, 030502-37, 030502-36, 030505-43). Et af fortidsminderne er en dysse eller jættestue fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030505-37) et andet er en vejkiste fra nyere tid (lokalitetsnr.: 030502-78). Linjeføringen berører beskyttelseslinjen omkring et fortidsminde (se Figur 10-32). Det er muligt at justere linjeføringen udenom.



Figur 10-32 Beskyttet fortidsminde og kulturarvsareal ved Ørby.

Kulturarvsarealer

Der findes et kulturarvsareal inden for korridoren på Samsø, bestående af "Samsø Farmen" der er et kulturarvsareal af regional betydning, der bl.a. rummer kulturlag fra en boplads fra Tragtbægerkulturen, se Figur 10-32 [143]. Linjeføringen berører området, men det er muligt at justere linjeføringen udenom området. Ved en tidligere undersøgelse er der registreret væsentlige bopladsspor med kulturlag og konstruktioner fra yngre stenalder [13].

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Inden for korridoren på Samsø, forekommer der to udpegede værdifulde kulturmiljøer. Linjeføringen berører ikke områderne.

Landskab generelt

Korridoren forløber på tværs af den sydlige del af Samsø fra kysten syd for Nørreskifte, nord om Ørby til kysten nord for Kolby Kås.

Linjeføringen føres i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Kystlandskabet udgøres af en stenet sandstrand, der mod land afgrænses af en flad skråning hvorfra terrænet langsomt stiger mod det bagvedliggende landskab. Terrænet i den østlige del af korridoren, der er del af det marine forland, er fladt til bølget omkring kote 2,5-15 med højdepunkter omkring kote 20. Terrænet i den centrale og vestlige del af korridoren, der er del af morænelandskabet, er mere kuperet med en høj tæthed at højdepunkter i landskabet op til kote 30. Kystlandskabet imellem Kolby Kås og Fogedmark er karakteriseret ved et skrånende terræn ned mod en stejl kystskrænt og en stenet sandstrand.



Figur 10-33 På billedet ses der fra stranden ved Fogedmark i sydlig retning ca. 1 km fra linjeføringen. Herfra ses den stejle kystklint.

Den sydlige del af korridoren berører en lille del af herregårdslandskabet omkring Brattingsborg Gods, hvilket bl.a. kommer til udtryk i store regulære markparceller og alléer, der giver landskabet en stor skala og åben karakter. Strækningen nord for Ørby og mod den vestlige kyst rummer et landskab i mindre skala med små markparceller, spredte ejendomme og bevoksninger.

Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en Kattegatforbindelse vil udgøre et markant nyt landskabselement, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Anlægget vil medføre markante landskabsindgreb grundet anlæggets store dimension, behovet for regulering af det bakkede terræn og de fysiske og visuelle barriereeffekter anlægget vil medføre. Med den anvendte linjeføring vurderes påvirkningerne på herregårdslandskabet ikke at være væsentlig. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger af landskabet, primært på kystlandskaberne.

De landskabelige og visuelle påvirkninger vil afhænge af den efterfølgende detailplanlægning. Hvor der som afværgetiltag vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet, tilføjelse af beplantninger langs anlægget mv., der kan være medvirkende til at

reducere påvirkningen. Effekten af de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Befolkning og menneskers sundhed

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren er der 16 områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til blandet bolig og erhverv, rekreativt område og tekniske anlæg. Linjeføringen berører tre af de tekniske anlæg (Harpesdal Affaldscenter, Brundby Vindmøller og Samsø Biogas), men det er muligt at justere linjeføringen uden om.

Inden for korridoren på Samsø er der 11 områder med lokalplaner, der i høj grad er sammenfaldende med kommuneplanrammernes afgrænsning. Lokalplanområderne er udlagt til boligområde, rekreativt område, tekniske anlæg og trafikanlæg og lavenergibyggeri i boligområder og lignende. Linjeføringen berører tre af de tekniske anlæg, som nævnt under kommuneplanrammerne, et fritidsanlæg (bocartbane og andre fritidsaktiviteter trafikanlæg) og et af de rekreative områder (Harpeshøj Jagtskydebane), men det er muligt at justere linjeføringen uden om.

På Samsø findes derudover og flere beboelsesejendomme inden for korridoren, som ligger spredt i landskabet, og linjeføringen berører nogle af dem. Det er muligt at justere linjeføringen udenom.

Der er udarbejdet en analyse af, hvor mange antal helårsbeboelser og sommerhuse, der er beliggende tæt på linjeføringen, se Tabel 10-26 og Figur 10-34.

Tabel 10-26 Nærhedsanalyse (Vejdirektoratet).

Afstand fra centerlinje	Antal helårsbeboelse (enheder)*	Antal sommerhuse
KSA 7 buffer 100 m	11	0
KSA 7 buffer 400 m	46	1
KSA 7 buffer 800 m	199	13
KSA 7 buffer 1.200 m	383	125

*Samsø Kommune har oplyst, at ca. 31 % af helårshuse er ejet af mennesker, der ikke har fast bopæl på Samsø.



Figur 10-34 Nærhedsanalyse KSA 7 (Vejdirektoratet).

Forudsat, at antallet af berørte ejendomme reduceres via tilpasning af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren kun i begrænset omfang påvirket af lys, og de primære lyskilder findes omkring Permelille og beboelsesejendomme. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Ved støjberegningerne er linjeføringen knyttet til blandt andet KKØ 4.3 (bro på Samsø) mod øst og KKV 2.3 (bro på Samsø)/KKV 3.4 (bro på Samsø) mod vest. Desuden kan KSA 7 forbindes til en tunnelløsning på vestsiden af Samsø (KKV 3.5) samt en tunnelløsning på østsiden af Samsø via KKØ 2.1 og KKØ 4.1.

Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 10-35 (kombinationer med broløsninger på øst- og vestsiden af Samsø). Støjkonsekvens-zonerne ved kombination med tunnelløsning på vestsiden af Samsø er vist på Figur 10-36 og Figur 10-16, afsnit 10.6 viser støjkonsekvenszonerne for tunnelløsninger på østsiden af Samsø.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Følgende byer eller landsbyer forventes helt eller delvist at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger, uanset om anlægget føres i land via en bro- eller tunnelløsning ved kysterne af Samsø. Støjpåvirkningerne ved Hårdmark vil dog være mindst ved valg af en tunnelløsning:

- Ørby
- Permelille
- Kolby
- Hårdmark.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB, svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder, ved valg af en broløsning ved ilandføringerne.

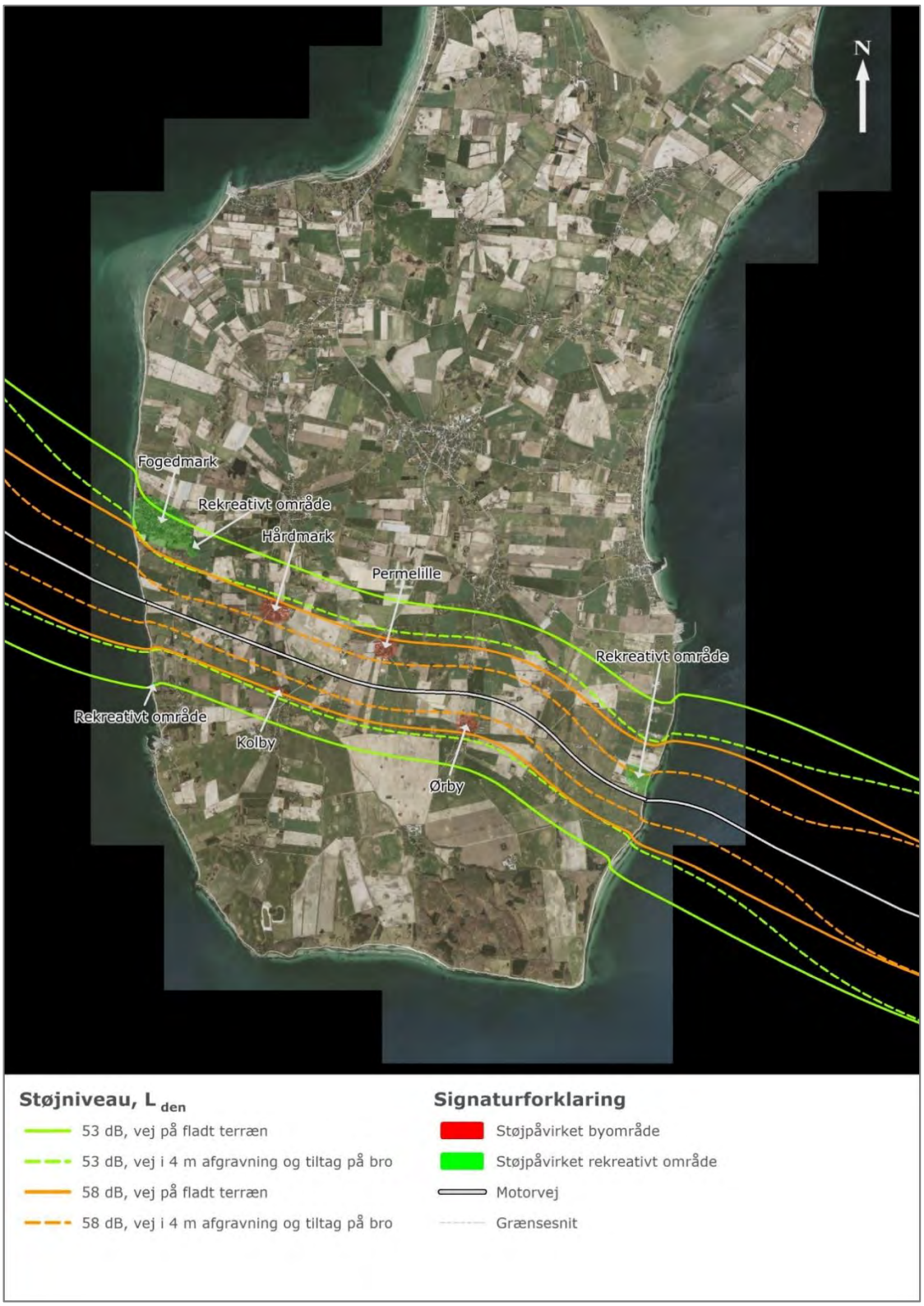
- Rekreativt område, skydebane, ved østlig landføringszone (Harpeshøj Jagtskydebane)
- Fogedmark sommerhusområde og rekreativt område
- Rekreativt område ved vestlig ilandføringszone nord for Kolby Kås.

Ved valg af tunnelløsninger ved ilandføringerne vil støjpåvirkningen af det rekreative område (skydebane) på østkysten være reduceret i forhold til en broløsning, og sommerhusområdet og de rekreative områder ved Fogedmark og nord for Kolby Kås påvirkes ikke over de vejledende grænseværdier.

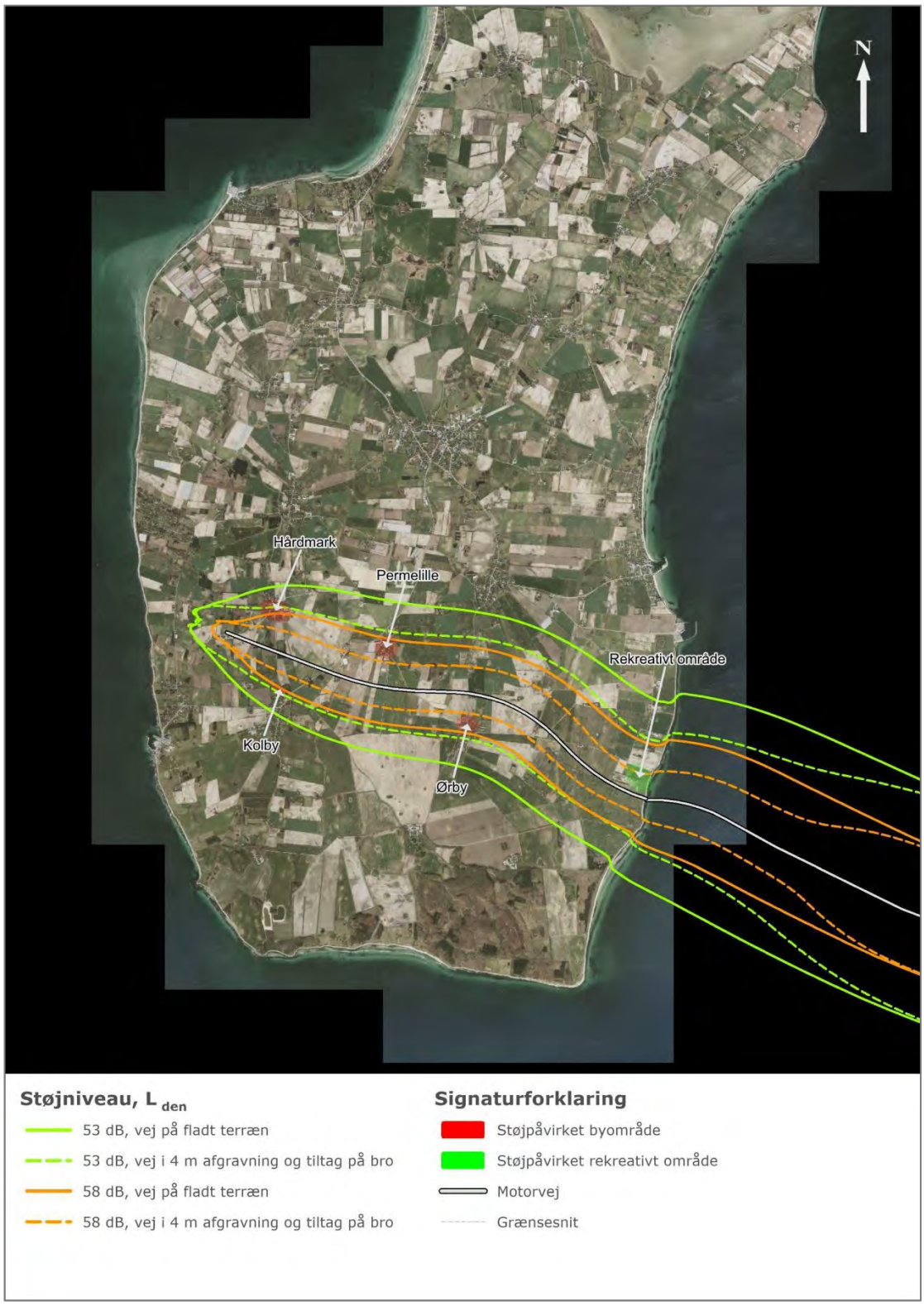
På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved de nævnte byer, sommerhusområder og rekreative områder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor, kan støjpåvirkningen ved alle byerne og de rekreative områder

reduceres til et niveau under den vejledende grænseværdi (se stiplet linje), på nær Harpeshøj Jagtskydebane, der fortsat vil være præget af støj over grænseværdien.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 10-35 Støjkonsekvenszoner for støjpåvirkning fra anlæg over Samsø via korridoren KSA 7 kombineret med broforbindelser.



Figur 10-36 Støjkonsekvenszoner for støjpåvirkning fra anlæg over Samsø via korridoren KSA 7 kombineret med tunnelforbindelse KKV 3.5 på vestsiden af Samsø.

Barriereeffekt

Linjeføringens placering på tværs af øen vurderes at medføre en *mellem* barriereeffekt og en opdeling af øen nord og syd for anlægget, hvor flere byer på hver side af anlægget bliver i nogen grad skilt ad. Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Påvirkningerne som følge af barriereeffekten afhænger i høj grad af, hvordan man som beboer opfatter Kattegatforbindelsen. For at vurdere graden af påvirkning mere præcist kræves derfor en mere tilbundsgående undersøgelse i form af fx en socioøkonomisk analyse, der vil kunne udføres i en senere fase af projektet.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 10-27 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 10-27 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 42 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (27), moser (9), overdrev (4) og eng (2). Samtlige § 3-områder inden for korridoren er små og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører en mose. Det er muligt at justere linjeføringen uden om § 3-området, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Inden for korridoren er der udpeget seks potentielle spredningskorridorer. To af spredningskorridorerne løber på tværs af hele korridoren. Linjeføringen skærer igennem fire af udpegningerne og berører yderligere to. Linjeføringen berører yderligere to spredningskorridorer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om udpegningerne, da to af dem går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* Inden for korridoren på Samsø er der udpeget 33 naturbeskyttelsesområder og to potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører et naturbeskyttelsesområde. Det er muligt at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne, så udpegningerne ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Målsatte vandløb og søer Se kortbilag 5	Nord for Kolby passerer linjeføringen den øverste del af den målsatte Dallebæk i en afstand af ca. 300 m, dvs. at den ligger inden for korridoren. Vandløbet har ”moderat økologisk tilstand” baseret på bunddyrene og lever dermed ikke op til målet om ”god økologisk tilstand”.

+Miljøemne	Beskrivelse
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	Hele strækningen forløber i et område med drikkevandsinteresser. Mellem Permelille og Hårdmark passerer linjeføringen et nordfor liggende område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) i en afstand af ca. 300 m, og vest for Hårdmark snitter linjeføringen et OSD-område over en strækning på ca. 300 m. Den sydlige del af korridoren går fri af begge OSD-områder. Hvis linjeføringen placeres helt mod syd i korridoren, berøres OSD-områderne således ikke, men en sådan justering af linjeføringen vil medføre øget påvirkning af øvrige miljøemner.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	En stor del af korridoren ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse, idet hele kyststrækningen omkring Samsø er udpeget. Linjeføringen krydser udpegningen ved begge kyster. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Hele kyststrækningen omkring Samsø er omfattet af strandbeskyttelseslinjen med få undtagelser omkring havnebyerne. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen ved både øst- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 82 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører 8 af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, uden at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	Der er otte vindmøller og én telemast inden for korridoren, hvoraf linjeføringen tangerer en enkelt vindmølle. Vindmøllen er placeret ca. 49 m fra linjeføringen, hvilket er inden for sikkerhedsafstanden omkring vindmøllen, der sædvanligvis er 1 x vindmøllens totalhøjde (her 77 m) når der planlægges for statsveje. Det er muligt at justere linjeføringen syd om vindmøllen, i den østlige del af korridoren, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der kan opstå en konflikt med øvrige vindmøller og telemasten, hvis hele linjeføringen justeres mod syd i korridoren. Desuden krydser korridoren en række hovedveje.

10.11.2 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 10-28 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Beskyttede fortidsminder
- Kulturarvsareal
- Landskab
- Befolkning og menneskers sundhed (barriereeffekt)

Muligheden for at undgå eller reducere påvirkning af de beskyttede fortidsminder og at føre linjeføringen uden om kulturarvsarealet, bør undersøges, se kapitel 12.

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 10-29). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Tabel 10-28 KSA 7 (Hjalmarsgård - Fogedmark) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der er eller kan være væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives, om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Landskab og kulturmiljø		
Beskyttede fortidsminder Se kortbilag 9	Inden for korridoren på Samsø forekommer der otte beskyttede fortidsminder. Linjeføringen berører beskyttelseslinjen omkring et fortidsminde, og der vurderes derfor, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning: Det er muligt at justere linjeføringen uden om områderne, hvorved væsentlig påvirkning kan afvises.
Kulturarvsarealer Se kortbilag 9	Der findes et kulturarvsareal inden for korridoren, bestående af Samsø Farmen. Linjeføringen berører området, og det vurderes derfor at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning: Det er muligt at justere linjeføringen uden om området, hvorved væsentlig påvirkning kan afvises.
Landskab generelt	Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Med den anvendte linjeføring vurderes påvirkningerne på herregårdslandskabet ikke at være væsentlig, men der *kan være* væsentlige påvirkninger af landskabet i øvrigt, primært på kystlandskaberne.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	Det vurderes, at der lokalt *kan være* væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved de nævnte byer og rekreative områder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Linjeføringens placering på tværs af øen vurderes at medføre en *mellem* barriereeffekt.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn betyder, at støjpåvirkningen ved alle byerne og de rekreative områder reduceres til et niveau under den vejledende grænseværdi, på nær Harpeshøj skydebane, der fortsat vil være præget af støj over den vejledende grænseværdi.

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
		Den fysiske barriereeffekt vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Tabel 10-29 KSA 7 (Hjalmarsgård - Fogedmark) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 10-27. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Linjeføringen berører en § 3-beskyttet mose. Det er muligt at justere linjeføringen uden om 3-området, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Linjeføringen skærer igennem fire potentielle spredningskorridorer og berører yderligere to potentielle spredningskorridorer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om udpegningerne, da to af dem går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* Linjeføringen berører et naturbeskyttelsesområde. Det er muligt at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	Vest for Hårdmark krydser linjeføringen et OSD-område over en strækning på ca. 300 m. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om OSD-området, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	Linjeføringen krydser et udpeget område af særlig landskabelig interesse ved begge kyster. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen ved både øst- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.

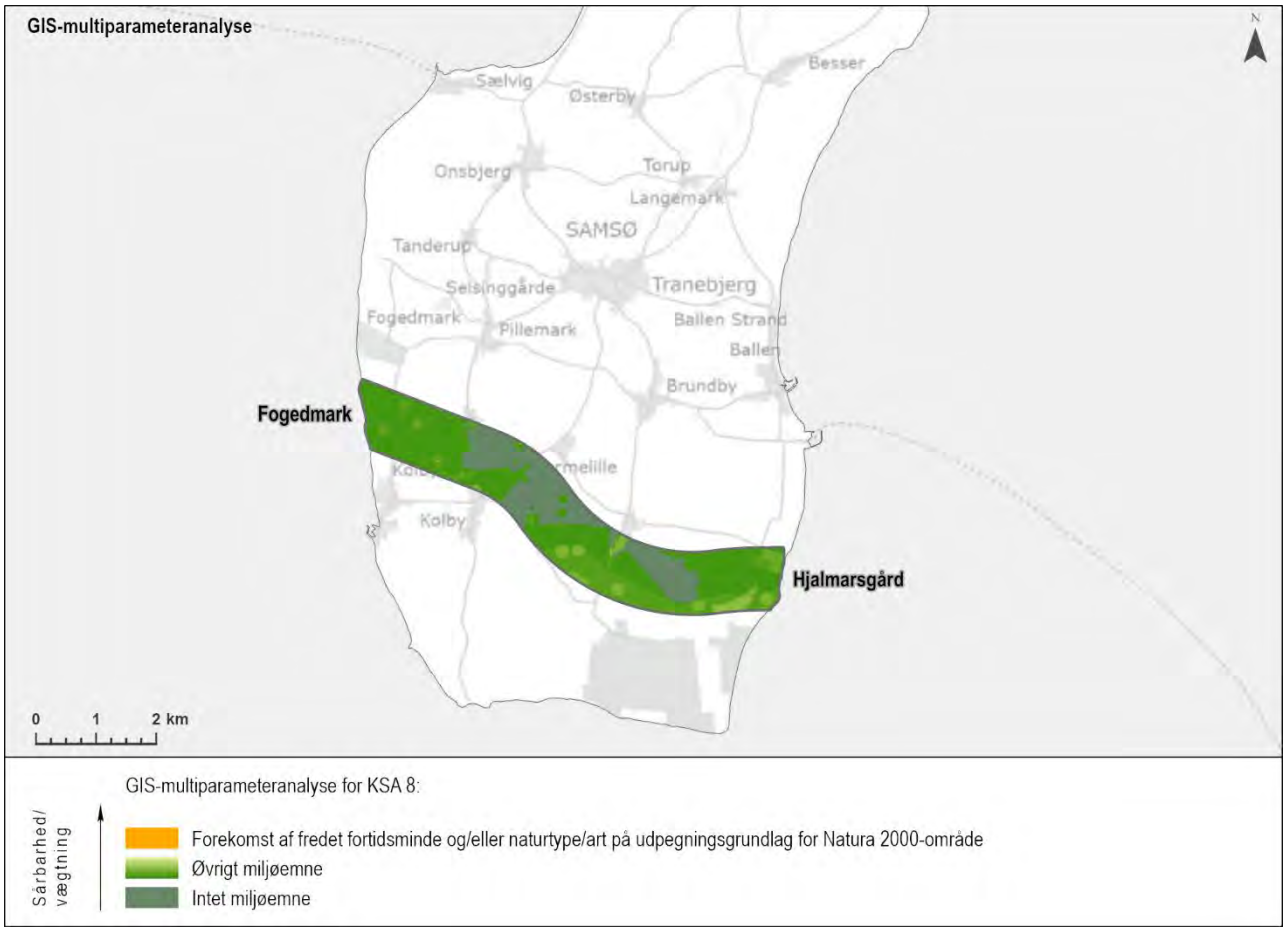
+Miljøemne	Beskrivelse
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 82 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører otte lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, uden at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	Der er otte vindmøller og én telemast inden for korridoren, hvoraf Linjeføringen tangerer en vindmølle, som er placeret ca. 49 m fra linjeføringen, hvilket er inden for sikkerhedsafstanden omkring vindmøllen, der sædvanligvis er 1 x vindmøllens totalhøjde (her 77 m) når der planlægges for statsveje. Det er muligt at justere linjeføringen syd om vindmøllen, i den østlige del af korridoren, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der kan opstå en konflikt med øvrige vindmøller og telemasten, hvis hele linjeføringen justeres mod syd i korridoren.

10.12 KSA 8 Hjalmarsgård – Fogedmark

Løsningsmodellen forløber over Samsø fra Hjalmarsgård til Fogedmark. Korridoren for denne løsning er på en del af strækningen sammenfaldende med KSA 7. Fra Hjalmarsgård forløber KSA 8 stik mod vest, og føres syd om Ørby, hvorefter den svinger lidt mod nord for at flette med KSA 7 på den vestlige del (Figur 10-37). Korridorens længde er ca. 7,7 km.

KSA 7 kan kombineres med syv forskellige KKØ-løsningsmodeller (KKØ 2.1 (hængebro), KKØ 2.1 (sænketunnel), KKØ 2.2 (hængebro), KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro), KKØ 4.1, (boret tunnel/lavbro), KKØ 4.1(boret tunnel), KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)) og tre KKV-løsningsmodeller (KKV 2.3 (højbro/lavbro), KKV 3.4 (højbro/lavbro) og KKV 3.5 (boret tunnel)).

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KSA 8, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vigtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 10-37.



Figur 10-37 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KSA 8. Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner for det terrestriske område, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 10-32 i afsnit 10.12.2. I Tabel 10-33 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [13].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der 17 beskyttede fortidsminder. De består af:

- Syv af fortidsminderne er rundhøje fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030502-40, 030502-39, 030502-38, 030502-37, 030502-36, 030502-34, 030505-43).
- Syv af fortidsminderne er rundhøje fra stenalderen Her er der tre af dem, hvor selve fortidsminderne ligger inden for korridoren (lokalitetsnr.: 030502-30, 030505-38, 030505-41, 030505-33, 030505-30, 030505-31, 030505-42).
- Et af fortidsminderne er en rundhøj fra bronzealderen (lokalitetsnr.:030502-30).
- Et af fortidsminderne er en dysse eller jættestue fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030502-79).
- Et af fortidsminderne er en vejkiste fra nyere tid (lokalitetsnr.: 030502-78).

Linjeføringen berører beskyttelseslinjen omkring en rundhøj vest for Ørby (030502-79). Det er muligt at justere linjeføringen udenom, selvom tætheden af fortidsminder i området er høj.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Inden for korridoren findes tre udpegede værdifulde kulturmiljøer og et udpeget område med kirkeomgivelser. Det ene kulturmiljø består af Landsbyen Ørby, som har nær tilknytning til Brattingsborg gods. Indtil slutningen af 1870'erne var Ørby en forholdsvis almindelig landsby, men i forbindelse med to brande i byen i henholdsvis 1871 og 1873 blev flere af landsbyens gårde lagt ind under Brattingsborg. I stedet blev der opført landarbejderboliger til landarbejderne på Brattingsborg [146].

Den sydlige del af korridoren berører kulturmiljøerne Sydlige Samsø og Brattingsborg, hvor Brattingsborg Gods udgør det centrale grundlag for udpegningen. Brattingsborg ligger på en bølget til ret kuperet moræneflade på den sydlige del af Samsø. Herregårdslandskabet omkring godset præger i høj grad sydøen [146].

Linjeføringen berører kulturmiljøerne Sydlige Samsø og Ørby, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om begge områder, da de tilsammen dækker korridoren på tværs, og da en justering af linjeføringen mod syd, kan betyde, at også kulturmiljøet omkring Brattingsborg berøres.

Inden for korridoren findes derudover et udpeget kirkeindsigtsområde omkring Kolby Kirke. Formålet med udpegningerne er at sikre kirkernes omgivelser samt indkig til kirken og udsigt fra kirken. Linjeføringen krydser den østlige del af udpegningen. Det vurderes muligt at flytte linjeføringen yderligere mod øst uden om udpegningen.

Landskab generelt

Korridoren forløber på tværs af den sydlige del af Samsø fra kysten syd for Nørreskifte til kysten nord for Kolby Kås.

Linjeføringen føres i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Kystlandskabet udgøres af en stenet sandstrand, der mod land afgrænses af en flad skråning hvorfra terrænet langsomt stiger mod det bagvedliggende landskab. Terrænet i den sydlige det af korridoren, der er del af det marine forland, er fladt til bølget omkring kote 2,5-15 med højdepunkter omkring kote 20. Terrænet i den nordlige del af korridoren, der er del af morænelandskabet, er mere kuperet med en høj tæthed at højdepunkter i landskabet op til kote 30. Kystlandskabet imellem Kolby Kås og Fogedmark er karakteriseret ved et skrånende terræn ned mod en stejl kystskrænt og en stenet sandstrand.

Den sydlige del af korridoren forløber delvist inden for herregårdslandskabet omkring Brattingsborg Gods, hvilket bl.a. kommer til udtryk i store regulære markparceller og alléer, der giver landskabet en stor skala og åben karakter. Den nordlige del af korridoren rummer et landskab i mindre skala med små markparceller, spredte ejendomme og bevoksninger.

Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en Kattegatforbindelse vil udgøre et markant nyt landskabselement, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Anlægget vil medføre markante landskabsindgreb grundet anlæggets store dimension, behovet for regulering af det bakkede terræn og de fysiske og visuelle barriereeffekter anlægget vil medføre. Herunder vil nogle af de kulturhistoriske spor i landskabet blive påvirket, herunder herregårdslandskabet ved Brattingsborg Gods og stjerneudskiftningen omkring Permelille. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger af landskabet.

De landskabelige og visuelle påvirkninger vil afhænge af den efterfølgende detailplanlægning, hvor der som afværgetiltag vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet, tilføjelse af beplantninger langs anlægget mv., der kan være medvirkende til at reducere påvirkningen. Effekten af de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren er der 11 områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til blandet bolig og erhverv, rekreativt område, tekniske anlæg og ferie- og fritidsanlæg. Linjeføringen berører to af de tekniske anlæg (Vindmølleområde ved Permelille og Samsø Biogas), men det er muligt at justere linjeføringen uden om.

Inden for korridoren er der otte områder med lokalplaner, der i høj grad er sammenfaldende med kommuneplanrammernes afgrænsning. Linjeføringen berører lokalplanerne for de to tekniske anlæg angivet under kommuneplanrammerne og et fritidsanlæg (Bocartbane på Hårdmark gamle sportsplads). Det er muligt at justere linjeføringen syd om fritidsanlægget.

På Samsø findes derudover og flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet, og linjeføringen berører nogle af dem. Det er muligt at justere linjeføringen udenom. Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af lys og de primære lyskilder findes omkring beboelsesejendomme. Der er udarbejdet en analyse af, hvor mange antal helårsbeboelser og sommerhuse, der er beliggende tæt på linjeføringen, se Tabel 10-30 og Figur 10-38.

Tabel 10-30 Nærhedsanalyse (Vejdirektoratet).

Afstand fra centerlinje	Antal helårsbeboelse (enheder)*	Antal sommerhuse
KSA 8 buffer 100 m	6	0
KSA 8 buffer 400 m	64	5
KSA 8 buffer 800 m	209	15
KSA 8 buffer 1.200 m	371	126

*Samsø Kommune har oplyst, at ca. 31 % af helårshuse er ejet af mennesker, der ikke har fast bopæl på Samsø.



Figur 10-38 Nærhedsanalyse KSA 8 (Vejdirektoratet).

Forudsat, at antallet af berørte ejendomme reduceres via tilpasning af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren kun i begrænset omfang påvirket af lys, og de primære lyskilder findes omkring Permelille og beboelsesejendomme. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Ved støjberegningerne er linjeføringen knyttet til blandt andet KKØ 4.3 (bro på Samsø) mod øst og KKV 2.3 (bro på Samsø)/KKV 3.4 (bro på Samsø) mod vest. Desuden kan KSA 8 forbindes til en tunnelløsning på vestsiden af Samsø (KKV 3.5) samt en tunnelløsning på østsiden af Samsø via KKØ 2.1 og KKØ 4.1. Ilandføringspunkterne er sammenfaldende med KSA 7, men linjeføringen forløber syd om Ørby.

Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 10-39 (kombinationer med broløsninger på øst- og vest siden af Samsø). Støjkonsekvens-zonerne ved kombination med tunnelløsning på vestsiden af Samsø er vist på Figur 10-36 og Figur 10-16, afsnit 10.6 viser støjkonsekvenszonerne for tunnelløsninger på østsiden af Samsø.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Følgende byer eller landsbyer forventes helt eller delvist at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger, uanset om anlægget føres i land via en bro- eller tunnelløsning ved kysterne af Samsø. Støjpåvirkningerne ved Hårdmark vil dog være mindst ved valg af en tunnelløsning:

- Ørby
- Kolby
- Hårdmark.

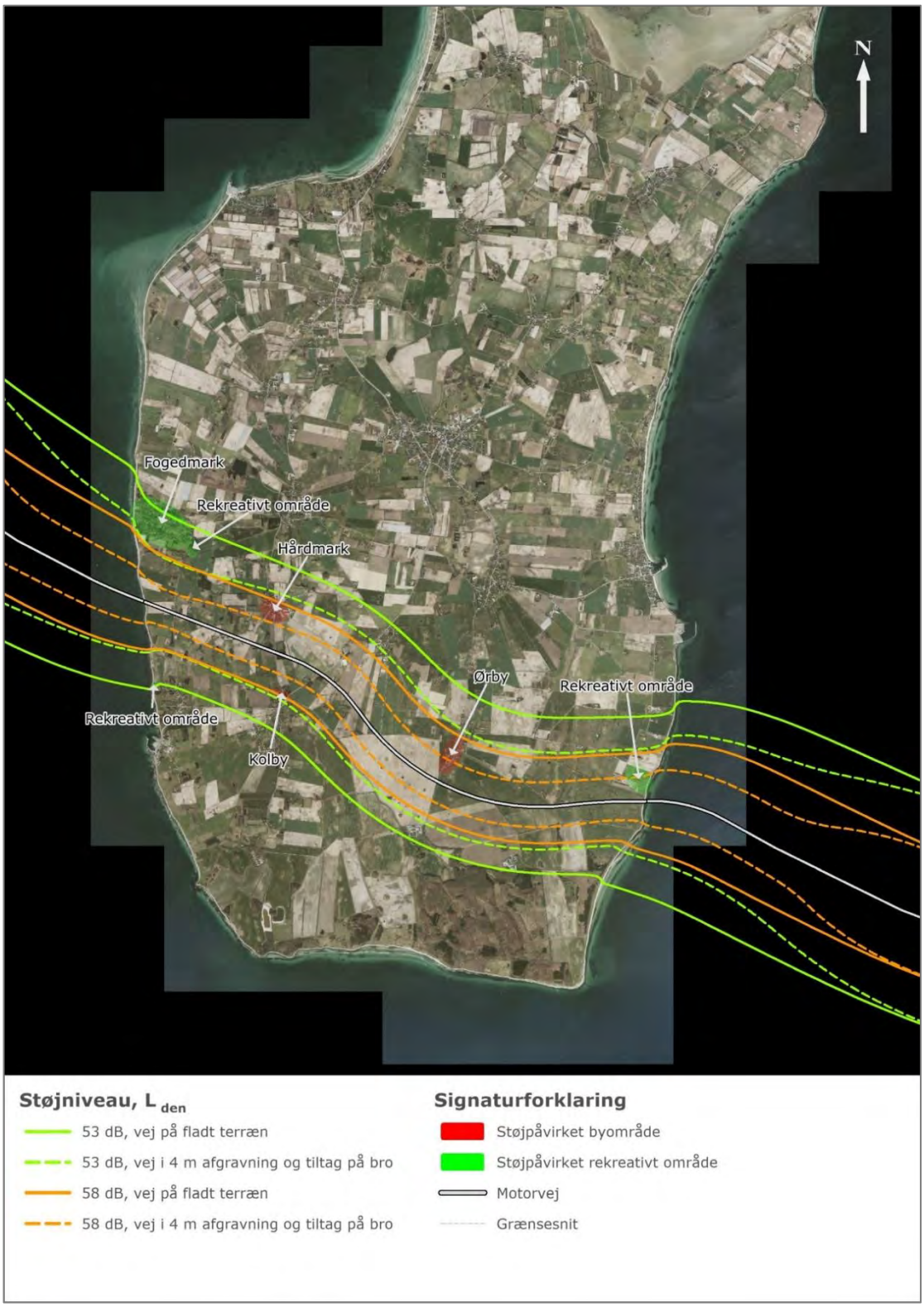
Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB, svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder, ved valg af en broløsning ved ilandføringerne:

- Rekreativt område, skydebane, ved østlig landføringszone (Harpeshøj Jagtskydebane)
- Fogedmark sommerhusområde og rekreativt område
- Rekreativt område ved vestlig ilandføringszone nord for Kolby Kås.

Ved valg af tunnelløsninger ved ilandføringerne vil støjpåvirkningen af det rekreative område (skydebane) på østkysten være reduceret i forhold til en broløsning, og sommerhusområdet og de rekreative områder ved Fogedmark og nord for Kolby Kås påvirkes ikke over de vejledende grænseværdier.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved de nævnte byer, sommerhusområder og rekreative områder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Foretages der afværgetiltag, som beskrevet ovenfor, kan støjpåvirkningen ved alle byerne og de rekreative områder reduceres (se stiplet linje), men Ørby vil delvist være påvirket over støjgrænsen. Derudover vil Harpeshøj Jagtskydebane fortsat være præget af støj over grænseværdien.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 10-39 Støjkonsekvenszoner for støjpåvirkning fra anlæg over Samsø via korridoren KSA 8 kombineret med broforbindelser.

Barriereeffekt

Linjeføringens placering på tværs af øen vurderes at medføre en *mellem* barriereeffekt og en opdeling af øen nord og syd for anlægget, hvor flere byer på hver side af anlægget bliver i nogen grad skilt ad. Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Påvirkningerne som følge af barriereeffekten afhænger i høj grad af, hvordan man som beboer opfatter Kattegatforbindelsen. For at vurdere graden af påvirkning mere præcist kræves derfor en mere tilbundsgående undersøgelse i form af fx en socioøkonomisk analyse, der vil kunne udføres i en senere fase af projektet.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 10-31 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 10-31 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 28 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (20), moser (4) og overdrev (4). Samtlige § 3-områder inden for korridoren er små og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører en mose. Det er muligt at justere linjeføringen uden om § 3-området, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Inden for korridoren på Samsø er der udpeget fem potentielle spredningskorridorer. To af udpegningerne løber på tværs af hele korridoren. Linjeføringen skærer igennem fire af udpegningerne og berører desuden én. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om udpegningerne, da to af dem går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* Inden for korridoren på Samsø er der udpeget 23 naturbeskyttelsesområder og to potentielle naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører et naturbeskyttelsesområde. Det er muligt at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Målsatte vandløb og søer Se kortbilag 5	Nord for Kolby passerer linjeføringen den øverste del af den målsatte Dallebæk i en afstand af ca. 300 m, dvs. at den ligger inden for korridoren. Vandløbet har ”moderat økologisk tilstand” baseret på bunddyrene og lever dermed ikke op til målet om ”god økologisk tilstand”.

+Miljøemne	Beskrivelse
Grundvand Se kortbilag 8	Linjeføringen løber på de første 2,5 km lige uden for den sydlige kant af et område med drikkevandsinteresser. Ved Ørby drejer linjen op i dette område og mellem Permelille og Hårdmark passerer linjeføringen et nordfor liggende område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) i en afstand af ca. 300 m, og vest for Hårdmark snitter linjeføringen et OSD-område over en strækning på ca. 300 m. Den sydlige del af korridoren går fri af begge OSD-områder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om områder med drikkevandsinteresser. Hvis linjeføringen placeres helt mod syd i korridoren ved Samsøs vestkyst, berøres OSD-områderne ikke, men en sådan justering af linjeføringen vil medføre øget påvirkning af øvrige miljøemner.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	En stor del af korridoren ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse, idet hele kyststrækningen omkring Samsø er udpeget. Linjeføringen krydser udpegningen ved begge kyster. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Hele kyststrækningen omkring Samsø er omfattet af strandbeskyttelseslinjen med få undtagelser omkring havnebyerne. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen ved både øst- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 85 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører 16 af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, uden at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	Der er fire vindmøller inden for korridoren på Samsø, hvoraf den ene berøres af linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen syd om vindmøllen, lokalt i det område, hvor vindmøllen er placeret, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås, se kapitel 12. Der kan opstå en konflikt med en anden vindmølle, hvis hele linjeføringen justeres mod syd i korridoren. Korridoren krydser desuden en række hovedveje.

10.12.2 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 10-32 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Beskyttede fortidsminder
- Kulturmiljø
- Landskab
- Befolkning og menneskers sundhed (barriereeffekt)

Muligheden for at flytte løsningsmodellen uden om det beskyttede fortidsminde, bør undersøges, se kapitel 12.

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 10-33). Herunder berører linjeføringen en vindmølle. Muligheden for at flytte linjeføringen uden om området bør undersøges, se kapitel 12.

Tabel 10-32 KSA 8 (Hjalmarsgård - Fogedmark) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der er eller kan være væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Landskab og kulturmiljø		
Beskyttede fortidsminder Se kortbilag 9	Inden for korridoren på Samsø forekommer der 17 beskyttede fortidsminder. Af disse er 15 af fortidsminderne rundhøje, og selve arealet af 11 af dem ligger inden for korridoren. Linjeføringen berører beskyttelseslinjerne til en rundhøj, og der vurderes derfor, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning: Det er muligt at justere linjeføringen uden om beskyttelseslinjerne, hvorved væsentlig påvirkning kan afvises. Projekttilpasning: Det er muligt at justere linjeføringen uden om beskyttelseslinjen, hvorved væsentlig påvirkning kan afvises.
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	Inden for korridoren på Samsø, forekommer der tre udpegede værdifulde kulturmiljøer og et udpeget område med kirkeomgivelser (Kolby Kirke). Linjeføringen berører to af kulturmiljøerne (Sydlige Samsø og Ørby) samt kirkeomgivelsen. Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om kulturmiljøerne.	Projekttilpasning: Det er muligt at justere linjeføringen uden om kirkeomgivelsen.
Landskab generelt	Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Anlægget vil medføre markante landskabsindgreb. Herunder vil nogle af de kulturhistoriske spor i landskabet blive påvirket, herunder herregårdslandskabet ved Brattingsborg Gods og stjerneudskiftningen omkring Permelille. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

++ Miljøemne	Beskrivelse/Vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	Det vurderes, at der lokalt *kan være* væsentlige påvirkninger af befolkning og rekreative interesser som følge af støjpåvirkningerne ved de nævnte byer, sommerhusområder og rekreative områder, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Linjeføringens placering på tværs af øen vurderes at medføre en *mellem* barriereeffekt.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen ved alle byerne, sommerhusområder og de rekreative områder til et niveau under den vejledende grænseværdi, på nær ved Ørby – der fortsat delvis vil være påvirket. Derudover vil Harpeshøj skydebane fortsat vil være præget af støj over den vejledende grænseværdi. Den fysiske barriereeffekt vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Tabel 10-33 KSA 8 (Hjalmarsgård - Fogedmark) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 10-31. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	Linjeføringen berører en § 3-beskyttet mose. Det er muligt at justere linjeføringen uden om § 3-området, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* Linjeføringen skærer igennem fire potentielle spredningskorridorer og berører yderligere én potentiel spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om udpegningerne, da to af dem går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* Linjeføringen berører et naturbeskyttelsesområde. Det er muligt at justere linjeføringen uden om området, hvorved udpegningerne ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	Vest for Hårdmark krydser linjeføringen et OSD-område over en strækning på ca. 300 m. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om OSD-området, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	Linjeføringen krydser et udpeget område af særlig landskabelig interesse ved begge kyster. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen ved både øst- og vestkysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	Linjeføringen berører 16 lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, uden at andre lavbundsarealer berøres.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	Der er en vindmølle der berøres af linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen syd om vindmøllen, lokalt i det område, hvor vindmøllen er placeret, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås, se kapitel 12. Der kan opstå en konflikt med en anden vindmølle, hvis hele linjeføringen justeres mod syd i korridoren.

11. MILJØVURDERING AF LØSNINGSMODELLER FOR KKV

11.1 Indledende justering af løsningsmodeller

Delprojektområde Samsø er et stort område, som bl.a. rummer mange værdifulde naturinteresser, samfundsinteresser som fx råstofressourcer samt militære øvelsesområder. Med henblik på hurtigst muligt at kunne identificere de områder, hvor placering af en Kattegatforbindelse vil være særligt problematisk, er der udviklet en metode, hvormed åbenlyst uegnede områder indledningsvist er fravalgt. Fravalgte områder betegnes samlet "*særligt betydningsfulde områder*" (Figur 3-2). Analysen af særligt betydningsfulde områder er en del af 1. prioriteringsfase og er dermed gennemført, forud for miljøvurderingerne af de realiserbare løsningsmodeller, som gennemføres i denne baggrundsrapport. På baggrund af 1. prioriteringsfase er der således foretaget en justering eller indsnævring af korridorerne således, at der ikke indgår *særligt betydningsfulde områder* i dem. Udgangspunktet for alle løsningsmodeller er en korridorbredde på 500 m på hver side af en linjeføring, men hvor korridorerne er indsnævret, kan de altså være smallere.

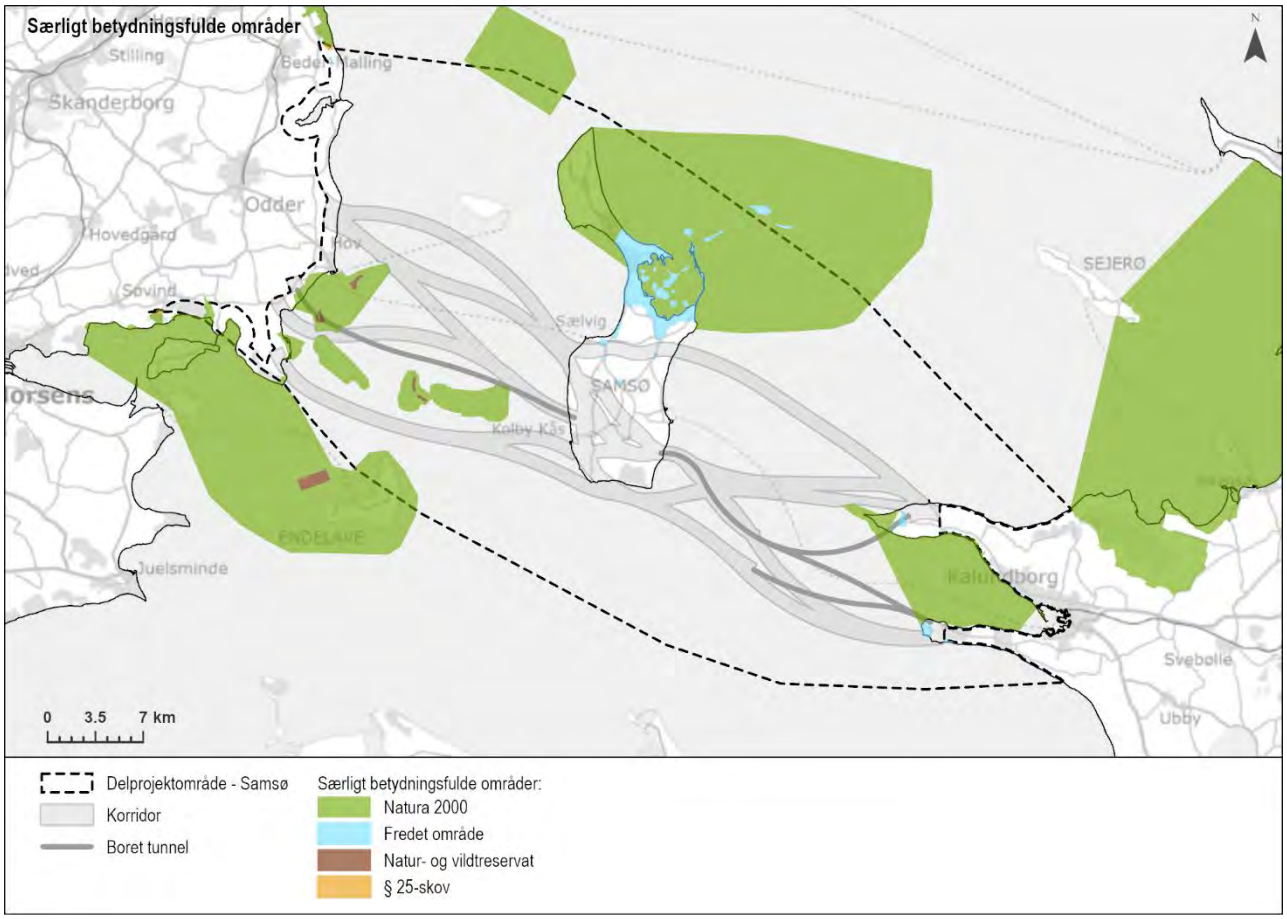
Den indledningsvise fravælgelse af særligt betydningsfulde områder har betydet, at de mere detaljerede miljøvurderinger udelukkende er gennemført for de løsningsmodeller, der med baggrund i 1. prioriteringsfase umiddelbart blev vurderet som realiserbare.

Metoden, som er blevet anvendt ved identifikation af *særligt betydningsfulde områder,* er beskrevet i "Metode til identifikation af særligt betydningsfulde områder" [7]. I metoden er det bl.a. defineret, at det er forekomster af nedenstående miljøemner, der indgår i vurderingen af, om et areal identificeres som et *særligt betydningsfuldt område*. Det skal understreges, at langt fra alle forekomster af de nævnte miljøemner er identificeret som særligt betydningsfulde.

- Kortlagte habitatnaturtyper i Natura 2000-områder
- Militærområder og råstofområder
- Fredninger jf. naturbeskyttelseslovens § 50
- § 3-områder jf. naturbeskyttelseslovens § 3
- Skov
- Natur- og vildtreservater

Alle de forekomster af ovenstående emner, som ikke er kategoriseret som særligt betydningsfulde i forbindelse med denne proces, indgår i miljøvurderingen på lige fod med andre miljøemner i denne rapport.

På Figur 3-2 fremgår de områder, der i forbindelse med 1. prioriteringsfase er identificeret som *særligt betydningsfulde områder* i delområde KKV. For en uddybende beskrivelse af metoden henvises til "Metode til identifikation af særligt betydningsfulde områder" [7].



Figur 11-1 Særlige betydningsfulde områder [7].

I det efterfølgende gives en kort præsentation af de kriterier, der ligger til grund for at identificere forekomster af de enkelte miljøemner som *særligt betydningsfulde områder*.

Kortlagte habitatnaturtyper i Natura 2000-områder
Identifikation af *særligt betydningsfulde områder* inden for Natura 2000-områderne tager udgangspunkt i kortlægningen af habitatnaturtyper inden for området. Styrende for identifikationen af særligt betydningsfulde områder har været følgende:

- Arealer, som indeholder prioriterede habitatnaturtyper
- Arealer, som ved en korridors placering inden for arealet, vil påvirke en betydelig andel af ikke-prioriterede habitatnaturtyper.

I forbindelse med analysen er seks områder blevet identificeret som særligt betydningsfulde inden for delområde KKV. Fem af områderne ligger inden for Natura 2000-område N56, Horsens Fjord, havet øst for og Endelave, og ét område udgør Natura 2000-område N194, Mejl Flak (Figur 3-2).

Militærområder og råstofområder
Forsvarsministeriet og Miljøstyrelsen har begge leveret høringssvar vedrørende beliggenhed af henholdsvis særligt værdifulde militære øvelsesområder og særligt værdifulde råstofområder for delprojektområde Samsø.

På baggrund af modtaget høringssvar er der ikke identificeret særligt betydningsfulde militære områder eller særligt betydningsfulde råstofområder inden for delområde KKV.

Fredninger, jf. naturbeskyttelseslovens § 50
Fredningskendelserne inden for projektområdet er gennemgået med henblik på at undersøge, hvorvidt en kommende Kattegatforbindelse er i konflikt med fredningernes formål. Er projektet i konflikt med formålet kategoriseres området som særligt betydningsfuldt. Identifikation af en fredning som et særligt betydningsfuldt område, sker således med baggrund i fredningskendelsens beskrivelse sammenholdt med beskrivelserne af det anlægstekniske skitseprojekt.

I forbindelse med analysen er der registreret følgende tre fredninger, som er identificeret som særligt betydningsfulde inden for delområde KKV:

- Kysing – Norsminde (Reg. nr.: 02297.01)
- Mariendal (Reg. nr.: 03171.00)
- Mariendal (Reg. nr.: 02371.02 - lille matrikel syd for Mariendal 03171.00)

§ 3-områder, jf. naturbeskyttelseslovens § 3
Kortlagte § 3-områder inden for delprojektområdet Samsø, er analyseret for at afdække, om der forekommer § 3-områder, som er helt særligt værdifulde. Analysen er udelukkende gennemført på § 3-områder, som ikke ligger inden for de områder, der er udpeget som særligt betydningsfulde områder inden for Natura 2000-områderne.

Til identifikation af forekomst af særligt betydningsfulde § 3-områder benyttes Biodiversitetskortet for Danmark [128] og kommunale besigtigelser for § 3-områder [129]. Hvor der er overlap mellem kortlagte § 3-områder og områder, hvor biodiversitetskortet indikerer en sandsynlighed for, at der forekommer værdifulde naturområder, er kommunale besigtigelser af § 3-områderne hentet. Viser besigtigelsesnotatet, at § 3-området har en naturtilstand på I (høj) eller II (god), vurderes det, at besigtigelsesnotatet tegner et billede af en lokalitet, som er botanisk værdifuld. Yderligere vurderes det, om området er en del af et større sammenhængende naturområde af regional eller national betydning, hvormed det kan kategoriseres som et område med helt særlig betydningsfuld naturværdi.

Det skal fremhæves, at den anvendte metode ikke med sikkerhed kan identificere samtlige § 3-områder med særligt høje naturværdier, og metoden er udelukkende benyttet som en rettesnor for, hvor de største naturværdier kan forekomme. I en senere fase af projektet vil alle § 3-områder blive besigtiget, og områdernes reelle naturtilstand vil indgå i de efterfølgende miljøvurderinger.

I forbindelse med analysen er der ikke identificeret forekomst af § 3-områder, som er særligt betydningsfulde inden for delområde KKV.

Skov
Det er undersøgt, om der forekommer områder inden for delprojektområde Samsø, som er omfattet af skovlovens § 25. Idet kun offentlige skove er kortlagt, er der desuden gennemført en analyse af, om der forekommer privatejet fredskov med en naturmæssig værdi, som svarer til skovområder omfattet af skovlovens § 25.

Kortlægning af privatejet fredskov, der potentielt er særligt betydningsfulde er foregået ved, at lokalisere overlap mellem privatejet fredskov og områder, hvor biodiversitetskortet indikerer en sandsynlighed, for at der forekommer værdifulde skovområder. Hvis en granskning af tilgængelige data antyder, at der kan være tale om en skov med væsentlige naturværdier, er skoven besigtiget med henblik på validering af skovens naturværdier. På baggrund af det ovenstående besluttes det, om der forekommer private fredskovområder, som vurderes at være særligt betydningsfulde.

I forbindelse med analysen er der ikke identificeret forekomst af § 25 skov eller særligt betydningsfulde private fredskov inden for delområde KKV.

Natur- og vildtreservater
Der er ved en række bekendtgørelsesfredninger og vildtreservater etableret nogle områder, som er udpeget til fristeder, hvor pattedyr og fugle kan yngle, raste og søge føde i fred [130]. Inden for delprojektområde Samsø findes en række af disse udpegninger på land og hav.

Der er foretaget en kortlægning af udpegningerne, hvorefter bekendtgørelserne for områderne er blevet gennemlæst. Med baggrund i en analyse af de konkrete bestemmelser, er det med baggrund i de anlægstekniske projektbeskrivelser blevet vurderet, hvorvidt forskellige anlægstekniske løsninger vil være i strid med bekendtgørelserne. Hvis dette er tilfældet, er det vurderet, hvorvidt der er tale om så væsentlig modstrid, at dette bør føre til, at områderne skal identificeres som særligt betydningsfulde.

I forbindelse med analysen er der identificeret forekomst af følgende tre særligt betydningsfulde natur- og vildtreservater inden for delområdet for KKV:

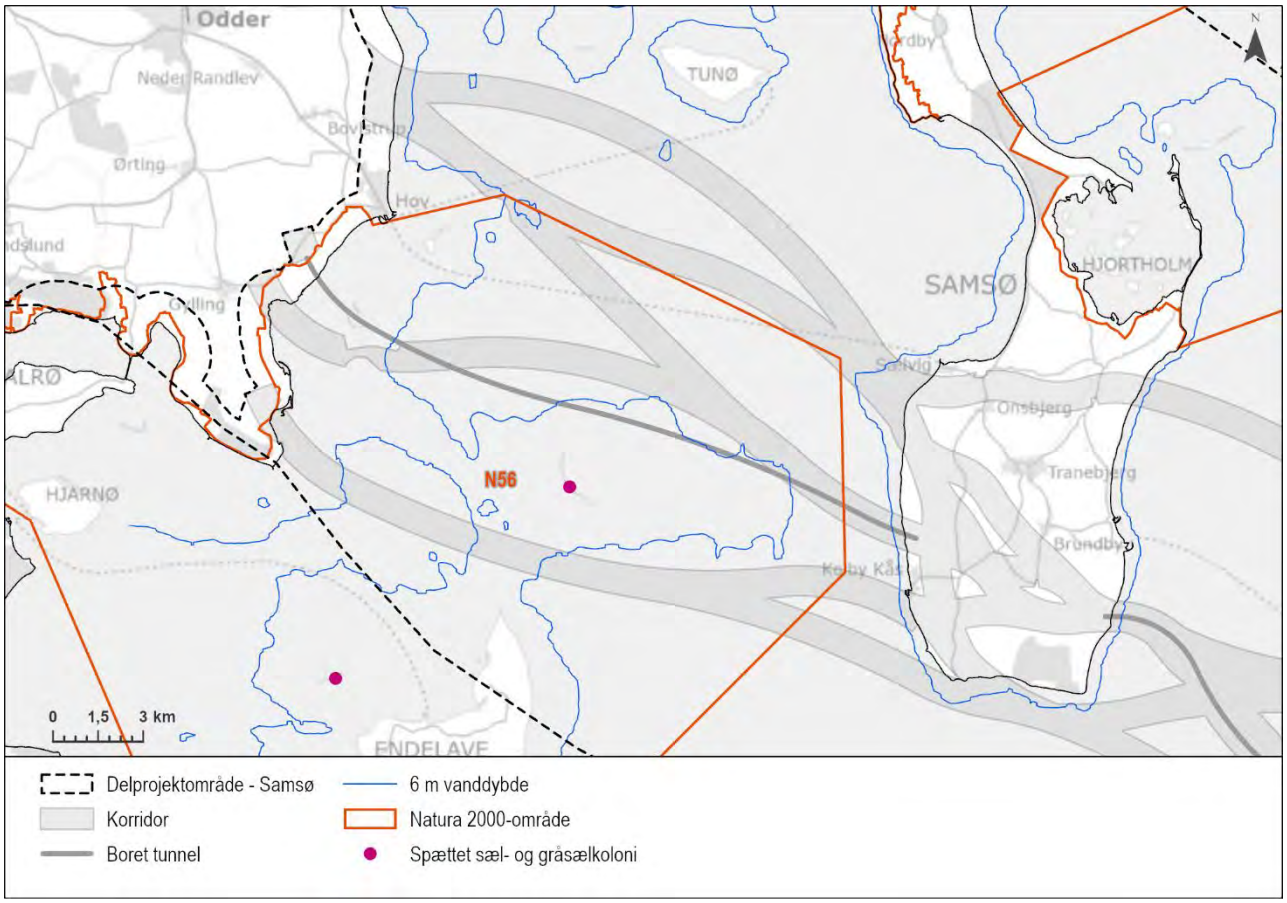
- Søby Rev
- Mølle- og Svanegrunden
- Hov Røn

11.2 Introduktion til projektområdet vest for Samsø
Området vest for Samsø er især karakteriseret ved tilstedeværelsen af Natura 2000-område N56, Horsens Fjord, havet øst for og Endelave, der består af EF-habitatområde H52 og EF-fuglebeskyttelsesområde F36. Natura 2000-området dækker et stort areal inden for projektområdet, og flere løsningsmodeller forløber igennem det (Figur 11-2). Området er udpeget for en række marine og terrestriske habitatnaturtyper, fugle og habitatarter, herunder marsvin, gråsæl og spættet sæl (jf. afsnit 7.9). Potentielle påvirkninger af Natura 2000-området behandles udelukkende i kapitel 7.

Området har en særlig betydning for havpattedyr, da området er en del af et kerneområde for marsvin (bælthavspopulationen), og da Nordeuropas største ynglegrund for spættet sæl findes her. Gråsæl forekommer også i området, men raster primært på Bosserne, der findes lige nordøst for delprojektområdet.

Store dele af projektområdet vest for Samsø er karakteriseret ved meget lavvandede forhold (Figur 11-2). De lave vanddybder medfører bl.a. en relativt stor udbredelse af ålegræs og rev, og organismer knyttet hertil. I de lavvandede områder med ålegræs eller rev er der flere områder, der egner sig særligt som vigtige og velegnede opvækst- og levesteder for en lang række fisk både af kommerciel og ikke-kommerciel interesse. De store lavvandede områder har også betydning for fuglelivet, da de udgør et egnet fourageringsområde for mange arter af gæs og ænder. Tilsvarende udgør tilstedeværelsen af små holme og øer egnede yngle- og rasteområder for flere arter af vade- og havfugle.

Delområde KKV på Samsø og i Jylland er karakteriseret ved kystlandskaber, som overvejende er sårbare overfor forandringer. På Samsøs vestkyst er der desuden mange beskyttede gravhøje fra oldtiden. Kystlandskaberne er generelt ikke præget af kunstigt lys.



Figur 11-2 Området for KKV. Figuren viser Natura 2000-område N56, 6 m vanddybde (konturlinje) og sælkolonier.

I det efterfølgende gives en overordnet beskrivelse af udvalgte miljø- og naturforhold inden for delprojektområdet vest for Samsø, som vurderes at være relevant for anlæg af en Kattegatforbindelse på dette indledende stadie.

11.2.1 Områdebeskrivelse – Samsø

Landskabsbeskrivelse

Samsøs sydvendte kyster karakteriseres ved stenalderhavets kystlinje og marint forland, der fremstår med lave, stenede strande. Fra kysterne er der særlige udsigtsmuligheder, især fra Vesborg Fyr. Det bagvedliggende landskab på den sydlige del af Samsø kendetegnes af gamle herregårdsmiljøer omkring Brattingsborg Gods med tilhørende store marker og skovområder, der strækker sig ned til vandet. Kystlinjen markeres af skovbryn langs lave, stenede strande.

Vestkysten af Samsø er karakteriseret af marint forland med enten markante kystklinter eller kystlandskaber med lave, stenede strande. Der er ofte en markant markstruktur med langstrakte marker ned mod vandet, som illustreret på (Figur 11-3).



Figur 11-3 Lave stenede strande, som er karakteristiske for det vestlige Samsø.

Lyspåvirkninger på Samsø behandles under KSA, kapitel 10.

Naturforhold

På Samsø er den beskyttede natur på land især dominerende i den nordlige del af øen, hvor der forekommer store sammenhængende naturområder. Her findes bl.a. Natura 2000-område N58, Nordby Bakker, der rummer et af landets største sammenhængende områder med græslandsnatur, samt en mindre del af Natura 2000-område N55, Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede. Ingen løsningsmodeller påvirker den nordlige del af øen. På det vestlige Samsø er landbrugsarealerne dominerende, men der forekommer ganske få beskyttede naturområder (kortbilag 5). Generelt er naturområderne små og beliggende isoleret i landskabet, og der er ikke identificeret beskyttede naturområder med en særlig høj naturværdi i forbindelse med skrivebordskortlægningen [2]. Desuden forekommer der ikke større områder med skov inden for projektområdet på det vestlige Samsø. Delområde KKV har overvejende en ringe betydning for ynglefugle. Dog udgør strandoverdrevene øst for Vesborg Fyr et yngleområde for en del vadefugle, herunder bl.a. strandskade, stor præstekrage, vibe og rødben, og grundet det varierede landskab yngler også en stor variation af andre fugle, herunder nogle mindre almindelige arter som fx gøg, huldue og rødrygget tornskade [124].

Kulturarv

Der findes ingen kulturarvsarealer inden for projektområdet. Generelt forekommer der adskillige beskyttede fortidsminder på Samsø, og der er registreret beskyttede fortidsminder eller fortidsmindebeskyttelseslinjer inden for alle korridorer på land. En enkelt korridor berører desuden et udpeget kulturmiljø på den sydlige del af Samsø.

På baggrund af en arkivalsk kontrol udarbejdet af Moesgaard Museum, er det for hver korridor vurderet, hvilken risiko der er for påvirkning af arkæologiske interesser, herunder synlige og skjulte fortidsminder samt kendte og ikke kendte fund. Overordnet varierer risikoen meget mellem hver korridor, og samlet set er der vurderet både lav, middel og høj risiko inden for delprojektområdet. Det skal tilføjes, at Moesgaard Museum i den arkivalske kontrol har vurderet hele området inden for hver korridor på Samsø. Hver af løsningerne i KKV dækker kun en mindre del af det kystnære areal på Samsøs østkyst, og museet har ikke foretaget en konkret vurdering af dette område [13].

Slots- og Kulturstyrelsen har gennemgået alle korridorer med henblik på at identificere, hvor der senere skal foretages en detailprojektering for den konkrete fastlæggelse af trafikforbindelsen, så der bl.a. kan tages hensyn til, at beskyttede fortidsminder ikke berøres af projektet. Det er styrelsens vurdering, at enten korridoren uden om Samsø eller den nordlige forbindelse over øen være dem, som kan realiseres uden påvirkning af de beskyttede fortidsminder. Hvis der i detailprojekteringen tages de helt nødvendige hensyn til de beskyttede fortidsminder, vil der være mulighed for at etablere en Kattegatforbindelse uden væsentlig påvirkning af disse [14].

11.2.2 Områdebeskrivelse – Jylland

Landskabsbeskrivelse

Landskabet langs den jyske østkyst, hvor en Kattegatforbindelse føres i land, består af en åben kystmoræne (Odder Kystmoræne) med jævnt faldende terræn ned mod den østlige kyst fra kote 30 til kote 0 (Figur 11-4). Landskabsområdet strækker sig mellem sommerhusområdet Rude Strand mod nord og Gylling Næs mod syd. Området afgrænses mod øst af Kattegat og mod vest af højdedrag ved den markante smeltevandsfloddal.

Landskabsrummet kendetegnes af særligt værdifulde landbrugsområder og kulturmiljøer med gamle herregårdsmiljøer, der tegner sig med en rektangulær markstruktur og tydelige stjerneudstykninger, især omkring byerne Saksild, Rude, Nølev og Fensten. Udstykningerne varierer meget i størrelse og præges af mindre beplantningsgrupper og -hegn. Kystlinjen tegnes af åbne marker, strandeng og langstrakte sandede strande. Gylling Næs er et fladt og forholdsvist åbent kystlandskab i kote 0-5 med beskyttede strandenge, søer og moser (Figur 11-4). Den sydlige del af odden er beplantet med skov og fungerer derfor som lukkende barriere langs kysten. Baglandet består af et småbakket dødisrelief i op til kote +30 mod vest mellem Ørting og Bovlstrup.



Figur 11-4 TV: Åbent landskab med svagt faldende terræn ned mod kysten på den jyske østkyst inden for projektområdet. TH: Strandenge på Gylling Næs.

Gylling Næs har en stærk karakter og vurderes at være et sårbart landskab med særlige visuelle oplevelsesværdier knyttet til det åbne kystlandskab med vidt udsyn over Kattegat og de sammenhængende strandenge og sandstrande langs kystlinjen. Generelt vurderes landskabet at være robust, et ikke sårbart storskala dyrkningslandskab. Dog har det naturprægede landskab med beskyttede strandenge langs kysten en høj sårbarhed over for forandringer [131].

Ligesom Samsø er områderne omkring især Gylling Næs, men også langs kysten op mod Dyngby blandt de områder, hvor lyspåvirkningen er meget begrænset og primært knyttet til de fritliggende ejendomme og mindre byer og sommerhusområder, herunder Hou (på kortet vist som Bjørnkær) og Dyngby (Figur 11-5).

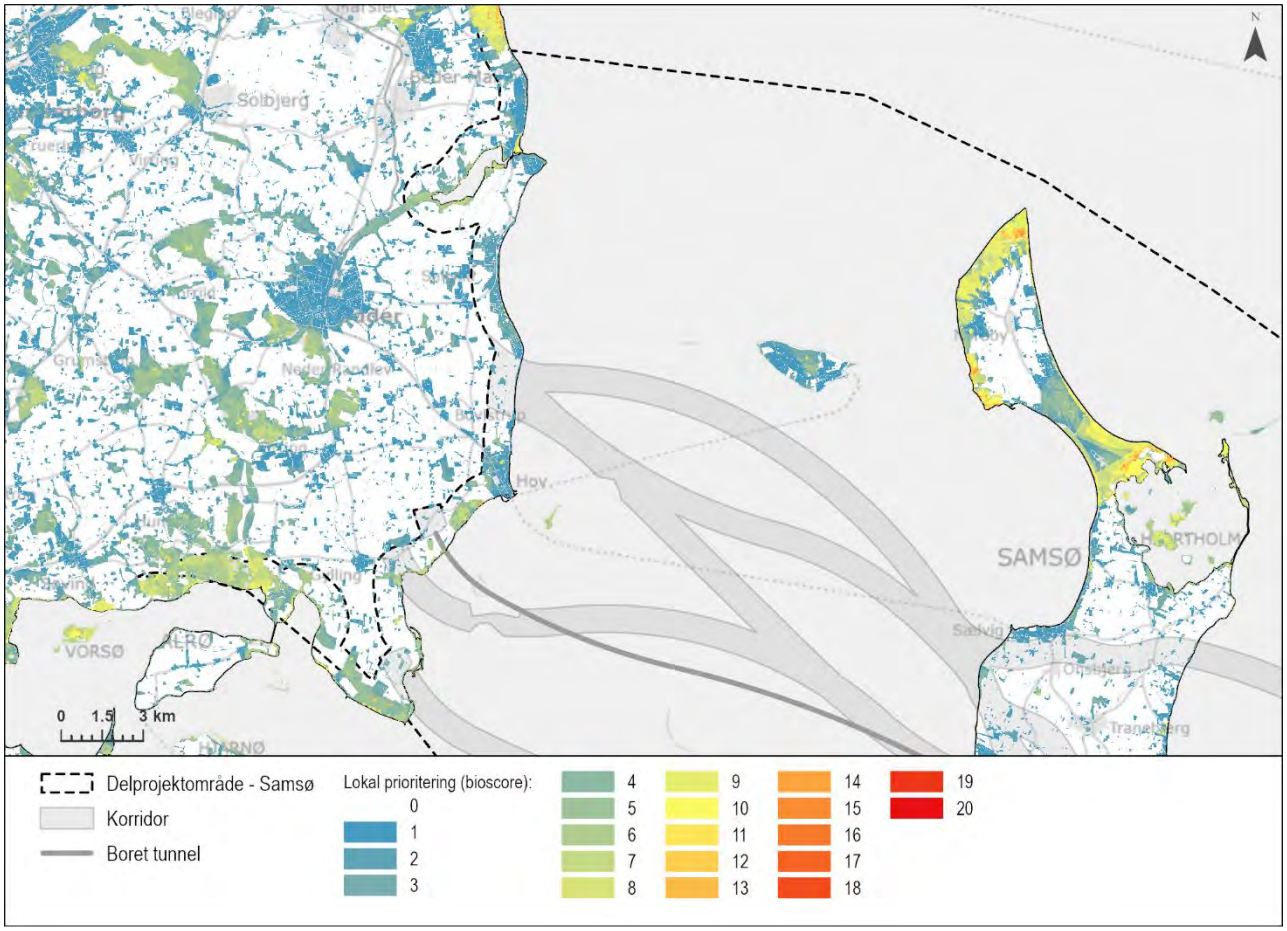


Figur 11-5 Illustration over lyspåvirkningen på Jyllands østkyst mellem Gylling Næs og Dyngby. Blå toner angiver, at der er ingen eller meget svag lyspåvirkning, mens grønlige, gule, orange og røde toner illustrerer et stigende niveau af lyspåvirkning [132].

Naturforhold

I den sydlige del af delområde KKV forekommer større sammenhængende beskyttede strandengsområder langs kysten. I den nordlige del af delområdet, og området heromkring (nord for Hou), forekommer udelukkende spredte forekomster af § 3-områder, som ligger isoleret i et landskab, der er domineret af landbrugsarealer. Syd for Hou forekommer en større skov; Søby Fredskov. Som det ses af biodiversitetskortet (Figur 11-6) forekommer de største naturinteresser i delområde KKV syd for

Hou, hvor de største potentialer for stor biodiversitet forekommer omkring Søby Fredskov, Kalsehoved og de kystnære naturarealer.



Figur 11-6 Biodiversitetskort [128]**. Kortet viser hvilke områder, der er særligt værdifulde fordi de rummer levested eller potentielt levested for rødlistede arter. Blå og grønne nuancer indikerer mindre gode levesteder eller potentielle levesteder for rødlistede arter og røde nuancer indikerer gode levesteder eller potentielle levesteder for rødlistede arter.**

Flere af de udpegede strandengsområder i delområde KKV har betydning for rastefugle. Således rummer Splidholm og Splidholm Enge vest for Gylling et beskyttet engområde, hvor der regelmæssigt forekommer flere hundrede bramgæs, grågæs, blisgæs og sangsvaner og snesevis af vadefugle som viber og storspover [124]. Baseret på en skrivebordskortlægning forekommer der i delområde KKV en række almindeligt forekommende sangfugle. Der foreligger dog ingen kortlægninger af områderne ud over mere tilfældige iagttagelser i DOFbasen [124].

Kulturarv

Der findes ingen kulturarvsarealer inden for projektområdet. Generelt forekommer der få beskyttede fortidsminder inden for korridorerne i Jylland.

På baggrund af en arkivalsk kontrol udarbejdet af Moesgaard Museum, er det for hver korridor vurderet, hvilken risiko der er for påvirkning af arkæologiske interesser, herunder synlige og skjulte fortidsminder

samt kendte og ikke kendte fund. Overordnet varierer risikoen meget mellem hver korridor, og samlet set er der vurderet både lav, middel og høj risiko inden for delprojektområdet [13]. I de følgende beskrivelser af hvor korridor, angives museets vurdering af risiko for påvirkning.

Slots- og Kulturstyrelsen har gennemgået alle korridorer. Styrelsen beskriver overordnet for korridorerne i Jylland, at der findes færre beskyttede fortidsminder. Det er styrelsens vurdering, at det hvis der i detailprojekteringen tages de helt nødvendige hensyn til de beskyttede fortidsminder, vil der være mulighed for at etablere en Kattegatforbindelse uden væsentlig påvirkning af disse [14].

11.2.3 Områdebeskrivelse – marint

Natur- og vildtreservater

Natur- og vildtreservaterne Svanegrund og Møllegrund, Hou Røn og Søby Rev ligger delvist inden for delprojektområdet. Områdernes formål er beskyttelse af sæler og fugle. Sælkolonierne Møllegrund og Svanegrund er beliggende inden for reservatet af samme navn (kortbilag 11).

Naturforhold

Det marine område, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er karakteriseret ved at være et forholdsvis lavvandet område (gennemsnitsdybde 7-14 m, maksdybde 40 m) med begrænset tidevandsforskel (0,2-0,3 m) og varierende overfladesalinitet (14-26 psu). Området kan være fysisk påvirket af strømforhold og vinddrevne bølger.

De lave vanddybder medfører relativ stor udbredelse af ålegræs og organismer tilknyttet ålegræs. Ålegræs er en blomsterplante, der vokser kystnært med hovedudbredelse[33] ned til 5,1 m for vandområdet omkring Samsø og 4,3 m i vandområdet omkring Jylland og Endelave (se Tabel 6-1 og kortbilag 11). Hovedudbredelsen knytter sig primært til kystlinjen ved Samsø og Jylland og omkring sandbankerne og de lavvandede rev. Sandbankerne ligger på dybder mellem 1-6 m med varierende dækningsgrad af ålegræs (5-80 %) samt forekomster af forskellige algearter. Der forekommer dyr så som strandsnegle, strandkrabber, søstjerner, posthornsorme, sandormehobe, dyriske svampe, blåmuslinger og kutlinger [103].

I området forekommer en del rev, primært stenrev med mindre forekomster af biogene rev, der består af blåmuslinger. Revene fordeler sig på dybder mellem 2,5-14 m (kortbilag 11). Vegetationen på revene er domineret af brun- og rødalger og epifaunaen på stenrevene består af søstjerne, strandsnegl, strandkrabbe, mosdyr, posthornsorm, dyriske svampe og kutling.

I de lavvandede områder med ålegræs eller rev er der flere områder, der egner sig særligt som vigtige og velegnede opvækst- og levesteder for en lang række fisk, både af kommerciel og ikke-kommerciel interesse. Nøglefiskerprojektet, der er beskrevet i afsnit 9.2.3, dækker området Aarhus Bugt, hvor samtlige KKV-løsningsmodeller gennemløber [136]. I perioden 2017-2019 blev der registreret 34 fiskearter foruden hummer [136]. Dette er en stigning fra tidligere undersøgelsesperioder fra 2008 frem til 2016. Stigningen i antal registrerede arter sker til trods for, at der var moderat iltsvind i september 2017 og 2018. Fangsterne fra nøglefiskerprojektet bestod i høj grad af fladfisk som skrubbe, pighvar,

[33] Hovedudbredelsen betegner den største dybde, hvor der er minimum 10 % dækning med ålegræs. Områder udenfor hovedudbredelsen, men hvor forholdene (lys og bundforhold) understøtter vækst, udgør grænsen mellem moderat og god miljøtilstand, som er fastsat i vandplanerne. Disse områder er præget af sparsom ålegræsbevoksning med spredte ålegræsskud.

slethvar, rødspætte og ising. Fangsterne var i mindre grad bestående af sej, stenbider, fjæsing og nogle få individer af tunge og torsk. Revfisk som savgylte og havkarusse udgjorde en pæn andel af fangsten. Ålekvabbe, ulk og ål blev også fanget i perioden. Dertil kommer andre arter, som udgør en mindre del af fangsten, der bl.a. inkluderer flere kutlingearter. Miljøtilstanden for kystnære fisk vurderes ud fra forskellige indikatorer hos HELCOM. En sådan indikator er bl.a. nøglefiskearter som skrubben. Vurderingen af den kystnære miljøtilstand for fisk er således vurderet baseret på udviklingen i bestanden af skrubbe. Miljøtilstanden for kystnære fisk i Aarhus Bugt er vurderet "Ikke god" [136]. Tyklæbet multe og ål er vurderet på den danske rødliste som værende henholdsvis sårbar og kritisk truet. De kystnære områder er særligt velegnede for både tyklæbet multe og ål (kortbilag 12). Området er et potentielt gydeområde for sild [75]. Tyklæbet multe, ål og sild er af denne årsag undersøgt i forbindelse med vurderingerne.

I den del af projektområdet, som ligger vest for Samsø forekommer marine rastefugle, men tætheden af de fleste arter er generelt lille i de åbne havområder. Lokaliteter med større koncentrationer af rastefugle er lavvandsområderne ved kysterne og omkring småøer (Horskær, Endelave) og holme (Mølle- og Svanegrund, Hou Rev, Søby Rev). Af de arter, der opholder sig tæt ved kysterne, skal nævnes knopsvane, sangsvane, gråand, pibeand, toppet skallesluger, stor skallesluger og blishøne. Fordelt i hele farvandet længere væk fra kysten ses hyppigst ederfugl og i mindre tal sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, alk/lomvie/tejst/søkonge og havlit, derudover sortand med lidt større koncentrationer omkring Endelave. Landområderne ved Samsøs vestkyst har ingen særlige funktioner for rastefugle [124] [11]. Derimod har lavvandsområderne mellem Søby Rev og kysten ved Søby såvel som Horskær en særlig betydning for især rastende vade- og andefugle, fx knopsvane, toppet skallesluger, gravand, pibeand, krikand, strandskade, storspove og almindelig ryle.

Der findes en række ynglende fuglearter med marin tilknytning i natur- og vildtreservaterne Hou Røn, Søby Rev og Mølle- og Svanegrund (se kortbilag 10). På Hou Røn er der en stor Sølvmågekoloni (1.400 par) med en mindre andel hættemåger, sildemåger, stormmåger og svartbag. Den lille ø rummer også en stor ynglebestand af havterne (110 par) og enkelte klyder (aktuelt 4 par) og strandskader (20 par). På Mølle- og Svanegrunden er der kolonier med sølvmåge, sildemåge, hættemåge og svartbag, en mindre bestand af andefugle (knopsvane, grågås, gråand) og vadefuglene strandskade, stor præstekrage og rødben. På Søby Rev er der kun få ynglefugle (fx strandskade, stor præstekrage), formodentlig pga. ræv [124].

Af de nævnte raste- og ynglefugle er der tre arter, der er udpeget i fuglebeskyttelsesområdet F36 Horsens Fjord og Endelave. Det gælder ederfugl, havterne og klyde (se afsnit 7.8).

Farvandet mellem Samsø og Jylland udgør en vigtig rute for trækkende land- og vandfugle. Hovedretningen for trækkende landfugle er overvejende vest/øst, imens vandfuglenes trækretning vil være syd/nord. Der foreligger ingen data om antallet af trækfugle i denne del af de indre farvande. Antallet af trækkende vandfugle i Storebælt estimeres ud fra vinterbestandene, der opholder sig i Kattegat [105], og det formodes, at disse kommer sydfra i efteråret og flyver igennem Storebælt fra deres yngleområder i Østersøen. Således skønnes trækbestanden af de hyppigst forekommende arter i Storebælt at være over en million (500.000 ederfugle, 500.000 sortænder, 75.000 fløjlsænder). Hvor mange af fuglene, der benytter ruten vest om Samsø vides ikke, men man kan gå ud fra, at der også her vil være flere hundredetusinde trækkende vandfugle to gange om året.

Derudover må der regnes med et stort antal trækkende landfugle mellem Samsø og Jylland, især sangfugle og rovfugle, der bruger Samsø som trinbræt på deres flugt fra Sjælland, hvor de fortrinsvis forlader kysten ved Røsnæs eller Asnæs [105].

Erhvervsfiskeri og erhvervssejlads

Området, hvor KKV-løsningsmodellerne er placeret egner sig ikke særligt til fartøjer, der anvender bundslæbende redskaber. Dette skyldes bl.a., at der er områder med udpegning af rev i Natura-2000 området. Her er der forbud mod brug af bundslæbende redskaber. Dette bevirker bl.a., at der er relativt lav fiskeriintensitet, hvor sydlige løsninger, der gennemløber Natura-2000 området, er placeret i forhold til de nordlige løsninger, der er placeret udenfor Natura-2000 området N56 for KKV. Fiskeriintensiteten er vist på kortbilag 14. Derudover er der en del skibstrafik fra erhvervssejlads og rekreativ sejlads, der yderligere besværliggør muligheden for at drive erhvervsfiskeri [144].

Trafikintensiteten for erhvervssejlads i området vest for Samsø er analyseret i forbindelse med en vurdering af gennemsejlingsfag vest om Samsø [148]. Vest for Samsø følger den nord-sydgående kommercielle trafik primært et smalt bånd, der er styret af dybdeforholdene her. Nordgående trafik deler sig her, med et ben mod Aarhus og et ben i retning mod Kattegat (og omvendt). Desuden findes der flere færgeruter, bl.a. til Samsø, Tunø og Endelave. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].

Rekreativ sejlads

Lystfartøjerne er, grundet deres ofte lille dybgang, kun i mindre grad begrænset af vanddybden og kan bevæge sig mere frit. De kan således afvige fra de kommercielle skibsruter, hvilket de også gør. Den rekreative sejlads i området foregår primært nord/syd gående kystnært ved Samsø og Jylland samt langs en diagonale rute mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø. Den årlige passage af lystsejler der krydser området mellem Samsø og Jylland er opgjort til ca. 1.700 passager [139] (kortbilag 16).

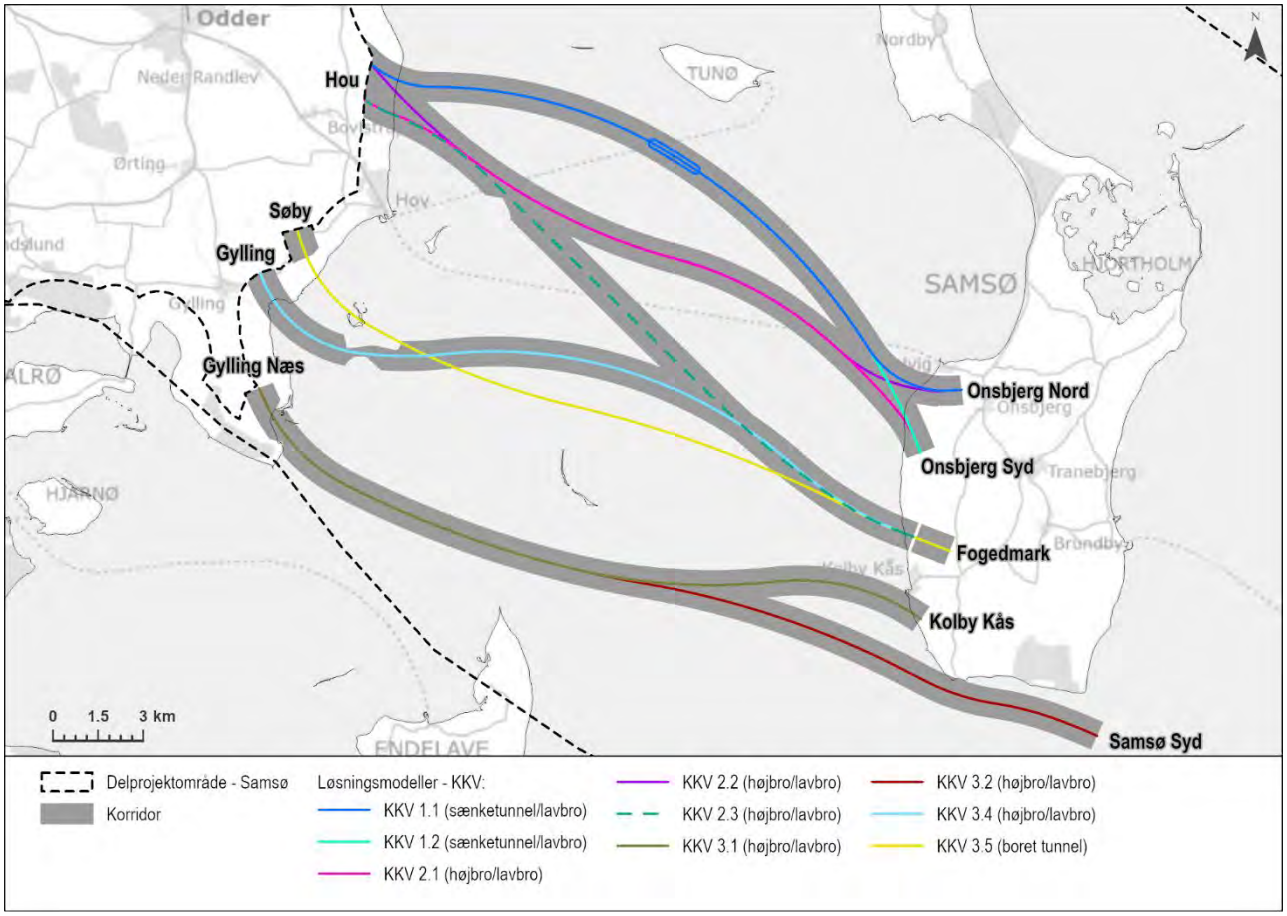
Kulturarv

Registrerede kulturhistoriske objekter (fx vrag og andre menneskeskabte genstande) samt mulige kulturhistoriske objekter er vist på kortbilag 15 [12]. Generelt er der registreret en del kulturhistoriske objekter samt mulige kulturhistoriske objekter i området, men positionerne er usikre, og det vil derfor kræve feltundersøgelser mv. i en senere fase for at fastslå deres nøjagtige position og bevaringsværdi.

I projektområdet er der også mange arkæologiske og geologiske vidnesbyrd om, at vandstanden har været lavere i stenalderen end nu. Resultatet af den geoarkæologiske analyse af, hvor sandsynligheden er størst for, at der befinder sig kulturhistoriske objekter fra ældre stenalder på nu druknet terræn er vist på kortbilag 15. Kystnært ved Samsø samt for flere lavvandede områder vurderes der på det foreliggende grundlag at være stort potentiale for, at der kan forekomme stenalderbopladser. Kystnært ved Jylland er der generelt registreret høj koncentration af stenalderlokaliteter.

11.3 Introduktion til KKV-løsningsmodeller

Delområdet KKV består for hver løsningsmodel af en ilandføringszone på Samsø, havet mellem Samsø og Jylland samt en ilandføringszone i det østlige Jylland. Placeringen af de ni løsningsmodeller for KKV, som indgår i denne forundersøgelser fremgår af Figur 11-7.



Figur 11-7 Oversigtsfigur over KKV-løsningsmodeller.

I forbindelse med en tidligere fase af denne forundersøgelse er alle løsningsmodellerne justeret, så de ikke berører de særligt betydningsfulde områder [2][120]. Det betyder, at der ikke er prioriterede habitatnaturtyper i Natura 2000-område N56, som påvirkes direkte, og løsningsmodellerne er ligeledes justeret uden om områder, hvor der forekommer store sammenhængende områder med udpeget habitatnatur. Yderligere er der ingen af de særligt betydningsfulde natur- og vildtreservater, der påvirkes direkte. Løsningsmodellerne KKV 3.4., KKV 3.1. og KKV 3.2. er desuden justeret, så de nu ligger længere væk fra sælkolonien ved Svanegrund, så kolonien påvirkes mindre af støj og forstyrrelse i anlægsfasen. Desuden er løsningsmodel KKV 3.4. justeret uden om et særligt lavvandet område, der ville kræve afgravning af store mængder sediment, med risiko for et væsentligt sedimentspild til følge [120]. De løsningsmodeller, der ligger inden for Natura 2000-området, er således placeret, så direkte og indirekte påvirkning af udpegede arter og habitatnaturtyper er reduceret mest muligt. I forbindelse med denne fase, er der dog identificeret yderligere optimeringsmuligheder.

11.4 Miljøvurdering og resultater af GIS-multiparameteranalyse for KKV

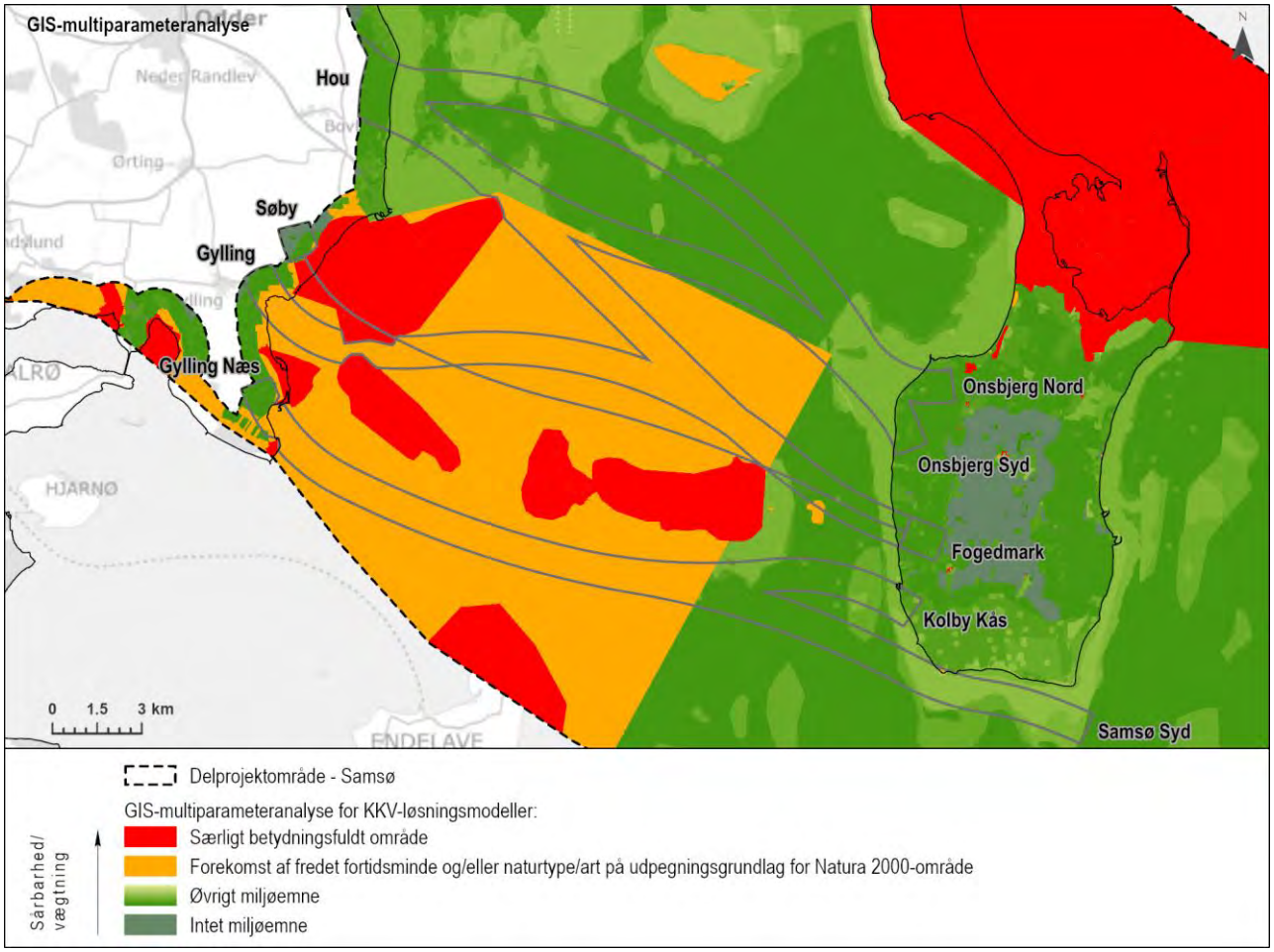
I de efterfølgende afsnit gennemføres miljøvurdering for de løsningsmodeller, som forbinder Samsø med Jyllands østkyst (Tabel 9-2). Miljøvurderingerne er foretaget på basis af metoden beskrevet i kapitel 4. Der er foretaget kvalitative vurderinger af påvirkningerne for ++miljøemnerne, der er beskrevet med høj

detaljeringsgrad under inddragelse af de bedst mulige offentligt tilgængelige data. For +miljøemnerne er disse beskrevet på et mere overordnet niveau primært på grundlag af en kortlægning. Udvalgte +miljøemner er derudover behandlet mere indgående i baggrundsrapporter. Det er således udarbejdet baggrundsrapporter for erhvervssejlads, erhvervsfiskeri og rekreativ sejlads, ligesom der i forbindelse med 1. prioriteringsfase er udarbejdet en rapport som led i identifikation af særligt betydningsfulde områder i delprojektområde Samsø (jf. afsnit 3.1). For udvalgte +miljøemner er der desuden foretaget supplerende myndighedshøringer, hvor dette er vurderet særligt hensigtsmæssigt. Det gælder arkæologiske interesser, som tager afsæt i en udvidet arkivalsk kontrol fra de forskellige museer hvis ansvarsområde, løsningsmodellerne berører, herunder Museum Vestsjælland [11], Vikingeskibsmuseet/Moesgaard Museum [12] og Moesgaard Museum [13]. Derudover er der i forhold til udvalgte miljøemner foretaget høringer af Slots- og Kulturstyrelsen, Miljøstyrelsen og Region Midtjylland/Samsø Kommune (råstofområder) samt Forsvarsministeriet og Søværnskommandoen (militære øvelsesområder og militærsejlads) med henblik på at afdække specifikke konflikter i forbindelse med en Kattegatforbindelse [2][14].

Hvor der er forslag til optimeret linjeføring, benyttes resultaterne af GIS-multiparameteranalysen (Figur 11-8) for den pågældende KKV-løsningsmodel, til at foreslå en mere optimal linjeføring. Resultatet af GIS-multiparameteranalysen viser den samlede sårbarhed overfor direkte påvirkninger (arealinddragelse) sammen med vægtningen af de enkelte miljøemner.

Tabel 11-1 Løsningsmodeller for KKV.

KKV	Ilandføringspunkt - Samsø	Ilandføringspunkt - Jylland
KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro)	Onsbjerg	Hou
KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)	Onsbjerg	Hou
KKV 2.1 (højbro/lavbro)	Onsbjerg	Hou
KKV 2.2 (højbro/lavbro)	Onsbjerg	Hou
KKV 2.3 (højbro/lavbro)	Fogedmark	Hou
KKV 3.1 (højbro/lavbro)	Kolby Kås	Gylling Næs
KKV 3.2 (højbro/lavbro)	-	Gylling Næs
KKV 3.4 (højbro/lavbro)	Fogedmark	Gylling
KKV 3.5 (boret tunnel)	Fogedmark	Søby



Figur 11-8 Resultat af GIS-multiparameteranalyse for KKV-løsningsmodeller. Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen

11.5 KKV 1.1 sænketunnel/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Onsbjerg Nord via en kunstig ø til Hou Nord og udformes som en sænketunnel fra strækningen mellem Onsbjerg Nord og den kunstige ø og derefter som en lavbro. Placering af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-7 og Figur 9-9. Landtilslutningen på Samsø måler samlet 1.400 m og består af et 600 m langt trug, der fører hen til tunnelportalen, hvorfra der anlægges en 800 m lang cut & cover-tunnel til kysten. Ved Hou Nord består landanlægget af en 320 m lang vejdæmning med broendevederlag direkte ved kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 9-9. Den samlede længde af anlægget fra kyst til kyst er ca. 21,1 km.

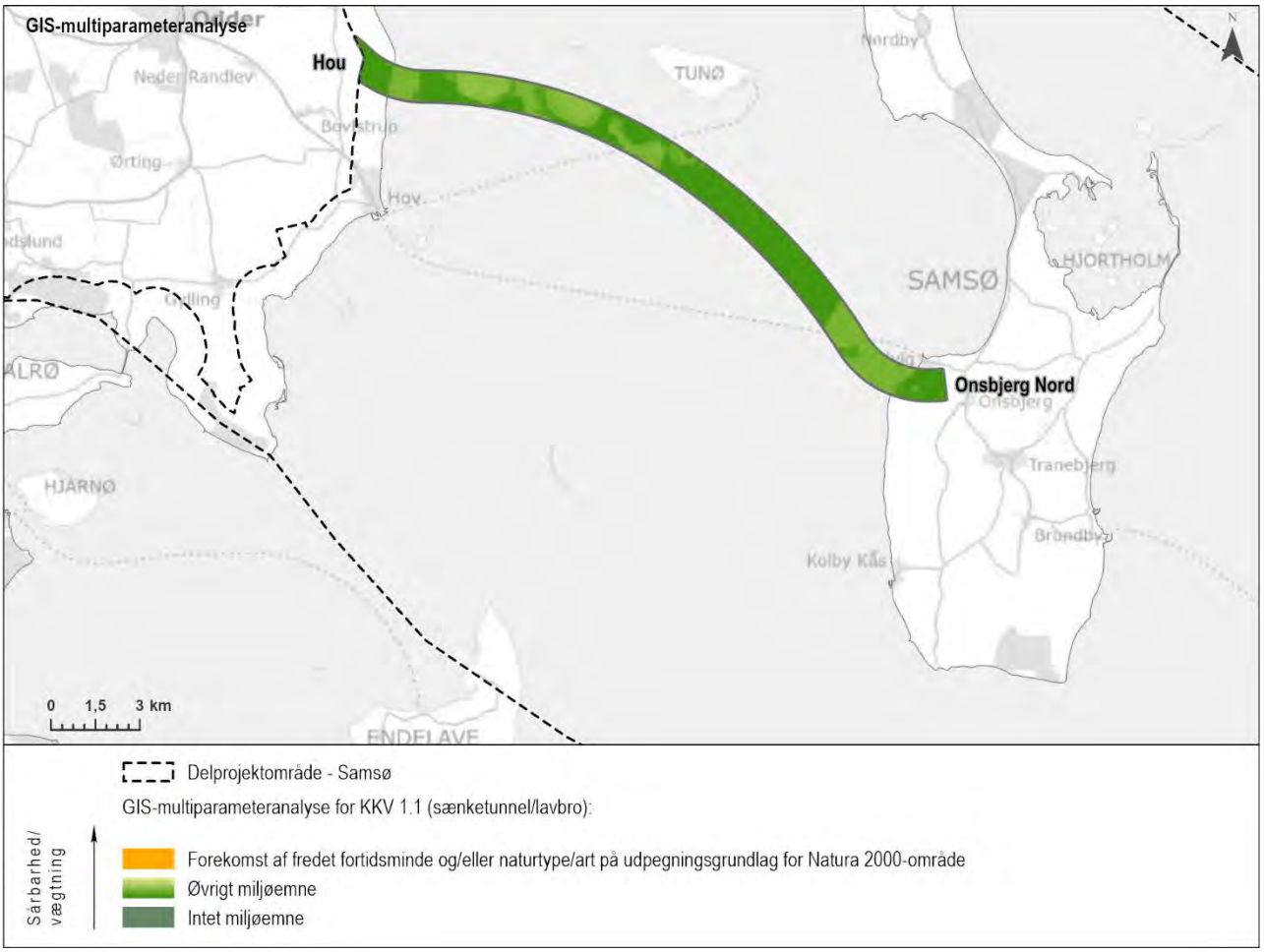
KKV 1.1 sænketunnel/lavbro kan kombineres med en løsningsmodel på Samsø, nemlig KSA 1.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 11-2 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 11-2 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKV 1.1 (sænketunnel /lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Kunstig ø	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Sænketunnel	Længder på anlægget på havet
87 lavbropiller (100 m fag). Areal af afgravning: (87 x 2.080 m^2) = 180.960 m^2 To arbejdsfronter er antaget: • Fra Jylland 176 arbejdsdage • Fra kunstig ø 172 arbejdsdage	Areal på havbunden: 600.000 m^2 Det antages at det vil tage ca. 3 år at anlægge en kunstig ø.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Samsø: 0 m • Midt: 600 m • Kystnært Jylland: 500 m Areal for udgravning: 110.000 m^2 49 arbejdsdage	Afgravning 11,2 km x 170 m bredden Total: 1.904.000 m^2 Anlægsperiode til den primære udgravning er erfaringsmæssigt sat til omkring 12-18 måneder. Tilbagefylding vil foregå successivt og umiddelbart efter installation af det enkelte tunnelelement. Tilbagefyldsoperationer vil varetages parallelt med sænketunnel-operationer over en periode på 2-3 år.	Sænketunnel: 11.200 m Kunstig ø: 1.050 m* Lavbro-vest: 8.800 m Total: 21.050 m **målt mellem overgang fra boret tunnel til cut & cover tunnel og til enden ved landfæste af bro. Hele øen er 1.930 m.*

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKV 1.1, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 9-9.



Figur 11-9 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 11-5 i afsnit 11.5.3. I Tabel 11-6 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for

+miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

11.5.1 Terrestriske forhold

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9.

Beskyttede fortidsminder

Samsø

Moesgaard Museum har udført en analyse af den arkæologiske kulturarv inden for korridoren. I museets gennemgang er det vurderet, om der er en høj, middel eller lav risiko for påvirkning af arkæologiske interesser i form af nye fund ved anlæggelse af en Kattegatforbindelse.

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes det, at der inden for korridoren er en lav risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [13].

Inden for korridoren på Samsø findes der tre beskyttede fortidsminder. Fortidsminderne er rundhøje fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030504-38, 030504-39, 030504-37). Linjeføringen påvirker ikke fortidsminderne eller beskyttelseslinjerne.

Jylland

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [13].

Landskab generelt

Samsø

Korridoren omfatter kystlandskabet syd for Sælvig på vestkysten af Samsø. Kyststrækningen består af en åben sandstrand. Det bagvedliggende landskab er intensivt opdyrket med mange mindre markparceller opdelt af levende hegn. Terrænet er bølget, og når op til omkring kote 10 med enkelte højdepunkter i landskabet op til kote 25. Umiddelbart syd for korridoren er kysten betegnet som udsigtspunkt, idet der er et højdepunkt i landskabet omkring Tipperne og Esbenshøj. Kysterne på Samsø har en høj sårbarhed over for store landskabsindgreb.

Ilandføringen af sænketunnelen på tværs af kysten og det bagvedliggende landskab vil medføre permanente påvirkninger af høj intensitet i forbindelse med anlæg af projektet. I driftsfasen vil en del af tunnelen være skjult under terræn, og terrænet kan til dels retableres, men selve kystlinjen kan ikke genskabes til oprindelig tilstand. Det vurderes derfor, at der kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af sænketunnelens ilandføring på Samsø og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af

denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Jylland

Korridoren er beliggende syd for Dyngby Strand på den jyske østkyst. Langs kysten er der en smal sandstrand afgrænset af en stejl og smal skråning og derfra stiger terrænet jævnt ind i landet til omkring kote 12. Det bagvedliggende landskab er karakteriseret ved et kuperet og bølget terræn, med store marker med få levende hegn. Der er flere beboelsesejendomme og store landbrug, og derudover berører korridoren en mindre del af sommerhusområdet i Dyngby Strand.

Generelt vurderes landskabet at være robust, da det er et ikke-sårbart storskala dyrkningslandskab. Dog har det naturprægede landskab langs kysten en høj sårbarhed over for forandringer. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet, og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring i Jylland og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren på Samsø, men der findes flere beboelsesejendomme, hvoraf flere berøres af linjeføringen. Forudsat, at der i detailfasen tages hensyn til påvirkning af ejendomme via mulige tilpasninger af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys, og de få lyskilder der er, stammer primært fra belysning omkring ejendommene og sommerhusområdet Sælvig nord for korridoren. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsning KSA 1.

Barriereeffekt

Sænketunnelen føres i land på tværs af kysten via en 800 m lang cut & cover-tunnel. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden, når først anlægget er etableret og terrænet er retableret. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 1.

Befolkning og menneskers sundhed - Jylland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren i Jylland findes to områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til blandet bolig og erhverv ved Dyngby og sommerhusområde ved Dyngby Strand. Sommerhusområdet er desuden omfattet af en lokalplan. Linjeføringen berører ikke områderne.

Inden for korridoren i Jylland forekommer der enkelte beboelsesejendomme og et sommerhusområde i den nordlige del af korridoren. Linjeføringen berører ikke ejendommene.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren kun påvirket af kunstigt lys i begrænset omfang og de primære lyskilder findes omkring Dyngby, sommerhusområdet og de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKV 1.1 har ilandføring med en lavbro umiddelbart syd for sommerhusområdet Dyngby Strand. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 11-10.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

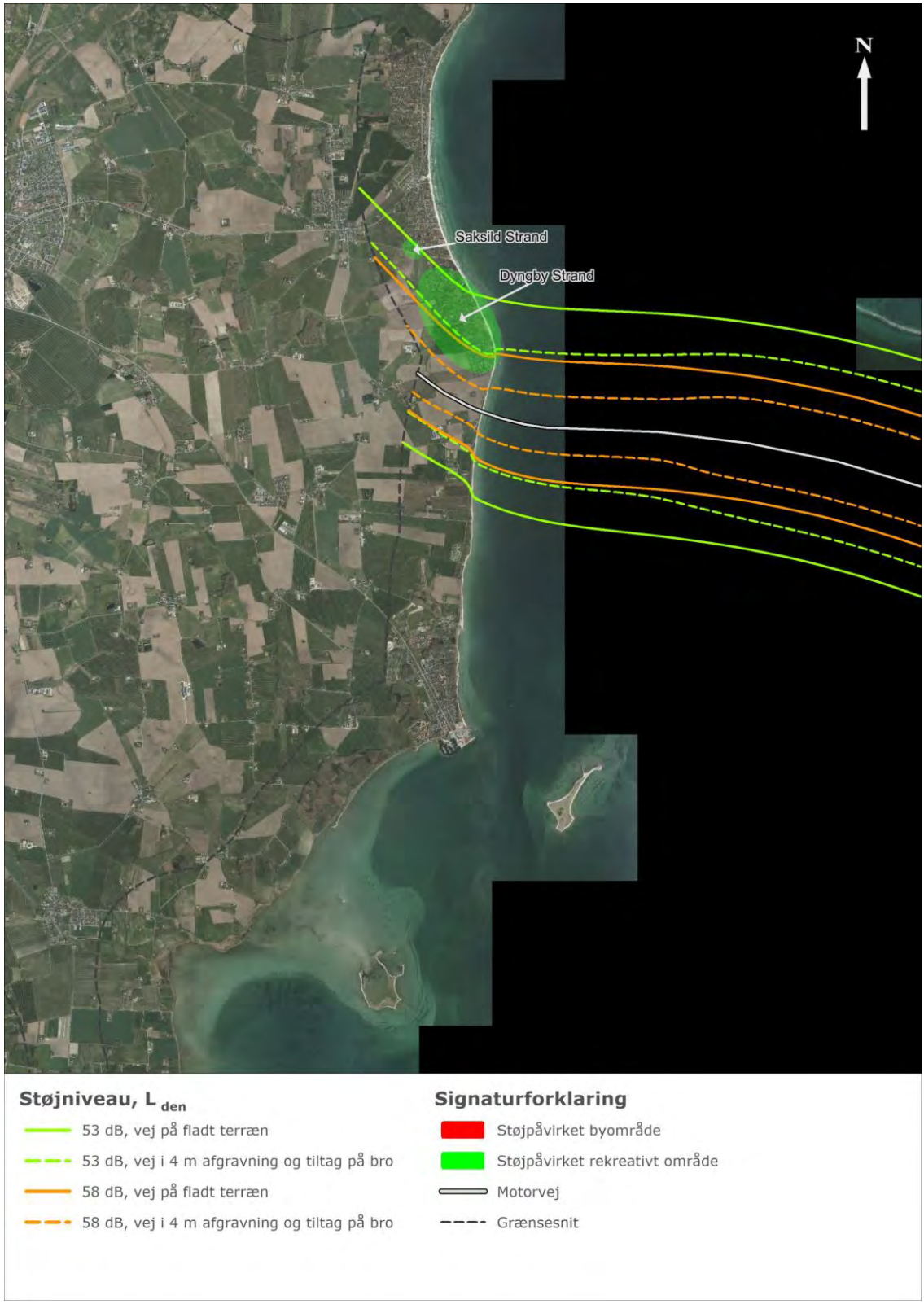
Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB, svarende til grænseværdien for rekreative områder:

- Dyngby Strand og Saksild Strand.

KKV 1.1 har samtidig et forløb syd om Tunø i en afstand på omtrent 2.300 m. Omtrent syd for Tunø overgår linjeføringsforslag fra et forløb på lavbro mod Jylland til et tunnelforløb mod Samsø. Tunø forventes ikke at blive støjpåvirket.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sommerhusområderne i Jylland, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Støjpåvirkningen ved Saksild Strand kan reduceres til et niveau under den vejledende grænseværdi (se stiplet linje), mens støjniveauet ved Dyngby Strand delvist kan reduceres ved nedgravning i terræn. Det skal bemærkes, at støjmodelleringer for KKV 2.1 (højbro/lavbro), jf. Figur 11-14 viser, at ilandføringen for KKV 2.1 ikke giver støjproblemer over den vejledende grænseværdi ved Dyngby Strand. Man kan derfor arbejde videre med en sydligere placering af ilandføring i en senere fase af projektet.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 11-10 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro) ved Dyngby Strand.

Barriereeffekt

Lavbroen føres i land på tværs af kysten via en 320 m lang vejdæmning med broendevederlag direkte ved kysten. Det forudsættes, at der på trods af nærheden til kysten sikres passagemulighed langs stranden i forbindelse med detailplanlægning af projektet, fx ved at lave en fodgænger/cykelsti langs perimeteren, eller en stitunnel igennem dæmningen, hvorved barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke vil være væsentlige. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 11-3 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 11-3 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der 11 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (5), mose (2) og overdrev (3) og eng (1). Heraf ligger to smalle og langstrakte strandoverdrev langs Samsøs vestkyst og længere inde på land et sammenhængende naturområde med overdrev og moser. De resterende områder er alle små og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen inddrager areal i fire § 3-områder, herunder et større areal af det sammenhængende område med overdrev og mose samt udkanten af et af strandoverdrevene langs kysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre miljøemner påvirkes. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland forekommer der fem § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (3), mose (1) og overdrev (1). Med undtagelse af et smalt, langstrakt overdrev langs Jyllands kyst er områderne alle små og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører overdrevet langs kysten, som ligger på tværs af næsten hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-området uden, at andre miljøemner påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget tre potentielle spredningskorridorer. Linjeføringen berører den ene udpegning, som udgør et kort stykke af kysten, der forbinder to § 3-beskyttede strandoverdrev. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Naturbeskyttelsesområder **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget syv naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører tre af områderne (naturbeskyttelsesområder). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle naturbeskyttelsesområderne, da to af dem går på tværs af korridoren. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland er der udpeget fem naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører et af de udpegede områder, da det ligger på tværs af næsten hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da det går på tværs af korridoren.
Grundvand Se kortbilag 8	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger i område med drikkevandsinteresser, men er uden OSD-områder. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om OSD-området, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Store dele af korridoren i Jylland ligger inden for et udpeget bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Strandbeskyttelseslinjen omfatter kystlandstrækninger omkring Samsø og ligger derfor på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Strandbeskyttelseslinjen omfatter kystlandsstrækningerne og ligger derfor på tværs af hele korridoren i Jylland. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø findes 21 lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører to af områderne. Det er muligt at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland findes to lavbundsarealer. Linjeføringen berører et af områderne. Det er muligt at justere linjeføringen uden om, lavbundsarealet, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Materielle goder	
Råstofinteresseområder/-graveområde Se kortbilag 7	**Samsø** Der er ét råstofgraveområde inden for korridoren ved Onsbjerg Vestermark. Linjeføringen berører den nordlige del af råstofgraveområdet. Det er muligt at justere linjeføringen nord om råstofgraveområdet, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås, se kapitel 12. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Samsø** Der er én telemast inden for korridoren på Samsø. Linjeføringen er sammenfaldende med mastens placering. Det er muligt at justere linjeføringen nord om telemasten, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

11.5.2 Marine forhold

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er inden for vandområdet, Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, kortlagt et område på 17.195 ha, hvor hovedudbredelsen af ålegræs er (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Ved Samsø inddrages ca. 8 ha af området for hovedudbredelsen af ålegræs i forbindelse med anlæg af sænketunnelen (100 m bredde ved havbunden). Ved den kunstige ø inddrages ca. 6 ha (1-2 km lang, 200-300 m bred ved havbunden) og ved Jylland inddrages ca. 3 ha af området for hovedudbredelsen af ålegræs i forbindelse med udgravning til arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer samlet til 17 ha og et tab på 0,1 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet.

<u>Vandområdeniveau</u>
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt

Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræspopulation i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Derudover vil havbunden over sænketunnelen sandsynligvis ikke længere understøtte vækst af ålegræs (se afsnit 6.2.1), idet den ikke genetableres og i stedet vil have karakter af et groft, stenet substrat. Påvirkningen herfra anses derfor som et permanent arealtab. Vandområderne omkring Samsø og Jylland er forholdsvis beskyttede (se afsnit 11.2.3), men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år), før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Hvis foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Der er ikke foretaget en egen modellering af spredning af sediment for KKV 1.1, men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være den sammenlignelig med KKV 1.2, idet anlægsmetode og linjeføring for KKV 1.2 er delvist sammenlignelig med KKV 1.1 (se afsnit 5.3.2). Modellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Sedimentspredningen sker primært inden for korridoren kystnært ved Jylland og i et område ud for Kolby Kås ved Samsø (se kortbilag 11 og kortbilag 22). Der kan desuden potentielt være et område inden for korridoren ved Samsø, der påvirkes af 5 mg/l over 14 dage. Modelleringen indikerer, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1). Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes ud for Kolby Kås i forbindelse med anlæg af sænketunnel (se afsnit 5.3.85.3.2).

Vandområdeniveau

Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau. Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor marts-oktober. Linjeføringen kan justeres nordpå i korridoren for at minimere risikoen for at påvirke ålegræs inden for korridoren kystnært ved Samsø. Hvis ovenstående tiltag implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag og projekttilpasninger er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs udelukkende at forekomme kystnært inden for korridoren ved Samsø og Jylland (se kortbilag 11 og kortbilag 22). Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1) Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø i forbindelse med anlæg af sænketunnel (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Linjeføringen kan justeres mod nord i korridoren ved Samsø, der kan betyde, at et mindre areal af ålegræs påvirkes over tålegrænsen. Hvis ovenstående tiltag implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om den omtalte projekttilpasning er tilstrækkelig til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen gennemløber flere potentielle stenrev i umiddelbar nærhed af Tunø, hvor lavbroen placeres. De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Derudover er den kunstige ø placeret i et område, der er klassificeret som et potentielt stenrev. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser for at fastlægge den eventuelle dækningsgrad i de potentielle stenrev, og dermed den væsentlige påvirkning.

Suspenderet sediment

Der er ikke kørt en selvstændig sedimentspredningsmodelkørsel for KKV 1.2, men anlægsmetode og linjeføring for KKV 1.1 er sammenlignelig med KKV 1.2, forudsættes det at sedimentspredningen vil være den samme (se afsnit 5.3.2). Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i

flere områder (se kortbilag 22). Modelleringen indikerer, at der er områder med biogene rev, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed mellem 1 - 7 dage, mens ingen af områderne har overskridelser af 10 mg/l. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er det ikke sandsynligt, at projektet vil forårsage større reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1). Dertil findes potentielle stenrev, hvor der forekommer overskridelser af 5 mg/l og 10 mg/l i en varighed i 14 – 21 dage og mere end 21 dage. De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Der vil ikke være påvirkninger af kendte rev for denne løsningsmodel. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Der er ikke kørt en selvstændig sedimentspredningsmodelkørsel for KKV 1.2, men anlægsmetode og linjeføring for KKV 1.1 er sammenlignelig med KKV 1.2, forudsættes det, at sedimentaflejringen vil være den samme (se afsnit 5.3.2). Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er potentielle stenrev, hvor der vil være sedimentation. Modelleringen indikerer, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved et enkelt potentielt stenrev. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af sedimentation.

Fisk

Arealinddragelse

I korridoren til KKV 1.1 findes ca. 8 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål (se kortbilag 12). De 8 km^2 udgør generelt velegnede opvækst- og levesteder for flere fiskearter. Den kunstige ø vil medføre arealinddragelse af 0,6 km^2. Øen placeres i et område, hvor der er et potentielt stenrev, der kan være et velegnet habitat for fisk, men da dette ikke er kortlagt, er der behov for yderligere undersøgelser. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,29 km^2 af habitatområdet i korridoren. Ligeledes vil afgravning til sænketunnel udgøre 0,35 km^2 af habitatområdet. Der er behov for yderligere undersøgelser i en senere projektfase for at vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning, da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKV 1.1 placeres. Der er ikke kørt en selvstændig sedimentspredningsmodelkørsel for KKV 1.2, men anlægsmetode og linjeføring for KKV 1.1 er sammenlignelig med KKV 1.2, hvilket medfører, at det forudsættes, at sedimentspredningen vil være den samme (se afsnit 5.3.2). Overskridelser af 5 mg/l ses primært i korridoren samt i området mellem Tunø og Kolby Kås. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 14 dage, men øst for

den kunstige ø vil der være overskridelser af både 5 og 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage. Det forventes derfor, der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område. Fisk vil returnere til området ved ophør af frigivelse af sediment til vandsøjlen. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området som gydeområde hvor KKV 1.1 placeres. Der er ikke kørt en selvstændig sedimentspredningsmodelkørsel for KKV 1.2, men anlægsmetode og linjeføring for KKV 1.1 er sammenlignelig med KKV 1.2, hvorfor det forudsættes, at sedimentaflejringen vil være den samme (se afsnit 5.3.2). I korridoren, særligt øst for den kunstige ø, er der niveauer af sedimentationslag, der overstiger 1 cm, hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg, der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå. Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKV 1.1. Det er vurderet, at den viden, der findes om hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning i denne fase.

Undervandsstøj

Der kan være støjniveauer som følge af anlægsarbejde, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foregår. Områderne begrænser sig maksimalt til en radius af 1.600 m (inkl. støjreducerende afværgetiltag) fra, hvor anlægsarbejdet foretages, og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er derfor ingen væsentlig påvirkning af fisk som følge af undervandsstøj.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 7-3, afsnit 7.6.2). Ifølge SCANS[34] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i området vest for Samsø, jf. Figur 8-1. Løsningsmodellen er beliggende mere end 10 km fra nærmeste sælkoloni (Svanegrund). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 11.2.3). Der er i kapitel 7 foretaget en Natura 2000-vurdering for havpattedyr udpeget i Natura 2000-området N56. Da havpattedyr ikke er stationære vil der være overlap mellem Natura 2000-vurderingen og nedenstående vurdering.

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet omkring den planlagte kunstige ø, afgravning til sænketunnel og bropiller (afsnit 5.3.3, modelleret for KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning op til 1.600 m fra de enkelte anlægsaktiviteter, samt at der kan være adfærdspåvirkning op til 1.400 m fra områder hvor der graves arbejdskanaler. Desuden vil der kunne være adfærdspåvirkninger som følge af vibrering af spuns for sænketunnel ved Samsø op til 650 m.

[34] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

Dobbelt boblegardin er implementeret som en integreret projekttilpasning i forbindelse med nedvibrering af spuns (se afsnit 5.3.3).

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 8-9 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen fra en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedbunden og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1). På trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre, at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen fra den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning, etablering af kunstig ø og afgravning til sænketunnel (og efterfølgende genopfyldning) samt etablering af bropiller vil fortrængningen være væsentligt større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes at det er muligt at undgå en væsentlig påvirkning med behøring planlægning af aktiviteterne.

For denne løsningsmodel er det sandsynligt, at der planlægges flere anlægsaktiviteter på samme tid, særligt da løsningsmodellen kræver etablering af en kunstig ø, som vil give anledning til en kumulativ effekt af undervandsstøjen. I et worst case-scenarie vil der foregå aktiviteter i et stort område på tværs af farvandet mellem Jylland og Samsø, hvorfor der er risiko for en støjmæssig barriereeffekt over en længere periode (se Tabel 11-2 og Figur 8-7), der kan medføre en væsentlig påvirkning af både marsvin og dets kalve samt sæler, da det kan give anledning til et forøget energiforbrug, hvis havpattedyr, der kommer nordfra, skal svømme øst om Samsø for at fouragere og yngle i området vest for Samsø (fx i Natura 2000-området N56).

Det vurderes på denne baggrund, at der kan være en væsentlig påvirkning af både sæler og marsvin. Projekttilpasninger, som vil reducere en evt. påvirkning af ynglende marsvin, kan være at planlægge anlægsaktiviteterne udenfor den primære ynglesæson (juni-juli [111]). Dette vil medføre, at primært fouragerende marsvin påvirkes, og ikke længere ynglende marsvin og dets kalve, der vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder uden væsentligt forøget energiforbrug. Der vil derfor være mindre risiko for påvirkninger på bestandsniveau. Desuden kan planlægning af anlægsaktiviteter, som en mulig projekttilpasning, organiseres således, at der er fri passage øst eller vest for den kunstige ø, hvilket vil mindske den støjmæssige barriereeffekt. Påvirkningen på bestandsniveau kan med sådanne tiltag reduceres til at være ikke væsentlig, da dyrenes energiforbrug ikke vil forøges, da der ikke længere vil være en barriereeffekt.

Fysisk forstyrrelse

Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil derfor potentielt kunne forekomme. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen, vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [6][25], dog kan områder med høj ratio af mor-kalv observationer være potentielle yngleområder. Løsningsmodellen er beliggende i sådan et område med høj ratio både inden for og uden for N56. Som nævnt i afsnittet om havpattedyr (ovenfor), er det vurderet, at der, hvis der opstår en undervandsstøjmæssig barriereeffekt ved flere anlægsaktiviteter på samme tid, over en længere periode, kan være et forøget energiforbrug for marsvin samt fortrængning af marsvin med kalve. Da en evt. barriereeffekt og fortrængning som følge af undervandsstøj vil være lokal og ophøre ved endt anlægsaktivitet, og da marsvin ikke har faste ynglelokaliteter, vurderes det, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Råstoffer

Ved Sælvig Havn ligger der et mindre råstofindvindingsområde helt kystnært (se kortbilag 13). Region Midtjylland og Samsø Kommune har oplyst, at der generelt er stor ressourceknaphed på råstoffer på Samsø. Der er i skrivende stund udlagt 3 råstofområder på Samsø, hvoraf ét ligger ved Sælvig Havn, ét ligger lidt vestligt mellem Onsbjerg og Sælvig og ét ligger lige nord for Kanhave. Det eneste råstofområde, der potentiel kan blive direkte berørt af en af løsningsmodellerne, er råstofområdet mellem Onsbjerg og Sælvig (se KSA 1). Råstofindvindingsområdet ved Sælvig Havn kan dog også blive indirekte berørt, da råstofressourcens kvalitet og omfang er afhængig af løbende tilstrømning fra havsiden (referat fra møde med Region Midtjylland og Samsø Kommune [14]).

Afstanden fra centerlinjen af løsningsmodellen til råstofindvindingsområdet er omkring 1 km. Det vurderes, at sedimentspild fra anlægsaktiviteter ikke vil påvirke råstofindvindingsområdet i større grad. Det ser ud til at sedimentationen i området vil ligge på 0-2 cm (baseret på Kortbilag 22 modellering for nærliggende KKV 1.2). Der er på nuværende tidspunkt ikke udført analyser af, hvorledes projektet i drift vil påvirke de hydrauliske forhold i området og dermed tilførslen af nye materialer til

råstofindvindingsområdet. Dog forventes der ingen påvirkninger for denne løsningsmodel, da det er en sænketunnel, der i drift vil være under havbunden. Påvirkninger af kystmorfologien er noget, der må analyseres i en senere fase af projektet.

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært nord/syd gående kystnært ved Samsø og Jylland samt langs en diagonale rute mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø. Den årlige passage af lystsejler, der krydser området mellem Samsø og Jylland er opgjort til ca. 1.700 passager [139]. Se kortbilag 16.

Barriereeffekt

Linjeføringer for denne løsningsmodel er en kombineret broløsning med sænketunnel nær Samsø og en lavbro nær Jylland. I lavbroen er der planlagt et enkelt gennemsejlingsfag på 70 x 18 m mellem Jylland og Tunø. Ved overgangen fra sænketunnel til lavbro planlægges en kunstig ø syd for Tunø [139].

Al rekreativ trafik langs Samsøs vestkyst vil kunne sejle uhindret efter etablering af en sænketunnel. Den diagonale trafik mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø vil ligeledes kunne sejle uhindret; bortset fra, at den kunstige ø syd for Tunø vil skulle passeres. I dette område er der registreret en årlig passage af ca. 500 sejlbåde og 225 motorbåde. Med et gennemsejlingsfag på 70 x 18 m vurderes ca. 98 % af motorbådene og ca. 84 % af sejlbådene at kunne passere. En del af de mindre både vil derudover kunne passere broen mere kystnært. Et mindre antal både - primært sejlbåde - vil ikke kunne passere mellem Jylland og Tunø. Disse kan dog stadig passere øst om Tunø via en mindre omvej [139].

Al rekreativ trafik vil dermed med denne løsning kunne passere mellem Jylland og Samsø. Større lystsejlere vil dog i nogle tilfælde blive nødt til at foretage en mindre omvejssejlads. Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel i driftsfasen ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 11-4 fremgår de mulige påvirkninger af marine +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering også af disse emner.

Tabel 11-4 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Ingen særlige yngleforekomst.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Rastefugle. Farvandene har større betydning for ederfugl. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/lomvie/tejst/søkonge, havlit og sortand. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 1.1. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 1.1.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat" på baggrund af klorofylniveauet. Vandområdet lever dermed ikke op til målsætning om "god økologisk kvalitet".
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer Se Figur 9-1	Den kemiske tilstand for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "god", og kystvandet lever dermed op til målsætning om "god kemisk kvalitet".
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dynd og sandet dynd af 0,08 km^2, dyndet sand af 9,53 km^2, sand af 8,43 km^2 og moræne/diamict af 2,97 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler nær Samsø. Anlægsarbejder må ikke udføres inden for søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen), medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren for KKV 1.1. Det nærmeste område ligger ved den sydlige del af Samsø ca. 18 km sydøst for den kunstige ø og det andet område ligger ca. 20 km nordøst for den kunstige ø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Der er ingen vigtige fiskegrunde inden for eller i umiddelbar nærhed til korridoren for KKV 1.1. Muligheden for erhvervsfiskeri er begrænset, særligt fordi løsningen er i umiddelbar nærhed af og krydser færgeruterne Hou – Sælvig og Tunøfærgen [144]. Desuden skal det bemærkes, at

+Miljøemne	Beskrivelse
	over halvdelen af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor fiskeri ikke forventes at blive begrænset i driftsfasen.
Erhvervssejlads	Området for løsningsmodellen er karakteriseret ved, at trafikken fra erhvervssejlads vest om Samsø forløber i en korridor tæt på Samsø, da dybdeforholdene her muliggør sejlads med større skibe. Denne løsningsmodel udgøres af kombinerede sænketunnel- og lavbrosløsning, som ikke vil begrænse trafikken umiddelbart vest for Samsø [148]. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret to potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved både Samsø og Jylland vurderes der risiko for, at der kan forekomme stenalderlokaliteter – især kystnært Jylland vurderes der stor risiko for stenalderlokaliteter [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige, hvis projektet skal realiseres.

11.5.3 Sammenfatning

De sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 11-5 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Havpattedyr
- Befolkning og menneskers sundhed (støj)

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner, som påvirkes direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 11-6). Herunder er der et råstofgraveområde, som påvirkes direkte af linjeføringen. Linjeføringen foreslås justeret, se kapitel 12.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give anledning til en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 11-5 KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro). Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Samsø** Ilandføringen af sænketunnelen på tværs af kysten og det bagvedliggende landskab vil medføre permanente påvirkninger. Terrænet kan til dels retableres på strækningen, hvor der anlægges en sænketunnel, men kystlandskabet kan ikke genskabes. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. **Jylland** Generelt vurderes landskabet at være robust, da det er et ikke-sårbart storskala dyrkningslandskab. Dog har det naturprægede landskab langs kysten en høj sårbarhed over for forandringer. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Samsø** Støj på Samsø behandles samlet i forbindelse med KSA 1 (afsnit 10.5) **Jylland** På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt *kan være* væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sommerhusområderne, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen ved Saksild Strand til et niveau under den vejledende grænseværdi, mens støjniveauet ved Dyngby Strand delvist kan reduceres ved nedgravning i terræn.
	Marine forhold	
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	selvbeskyttende effekt samt retableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes, at sedimentspildet *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning ud for Kolby Kås. *Sedimentation* Anlæg af KKV 1.1 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes, at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært ved Samsø.	længere anses tabt som ålegræshabitat. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment. Desuden kan linjeføringen justeres mod nord i korridoren ved Samsø for at mindske påvirkning i forbindelse med suspenderet sediment og sedimentation.
Havpattedyr Se kortbilag 11 & Figur 8-1	*Undervandsstøj* På baggrund af risiko for fortrængning af ynglende marsvin samt risiko for støjmæssig barriereeffekt, vurderes det, at der *kan være* en væsentlig påvirkning af havpattedyr.	Projekttilpasning: Planlægning af anlægsarbejder kan reducere eller fjerne en støjmæssig barriere, hvorved der ikke vil være en væsentlig påvirkning. Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns.[1]

1: Afværgetiltag i form af dobbelt doblegardin er forudsat implementeret, hvorfor der kun er foretaget vurderinger inkl. dobbelt boblegardin.

Tabel 11-6 KKV 1.1 sænketunnel/lavbro – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 11-3 og Tabel 11-4. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Terrestriske forhold	
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Linjeføringen inddrager areal i fire § 3-områder, herunder et større areal af det sammenhængende område med overdrev og mose samt udkanten af et af

+Miljøemne	Beskrivelse
	strandoverdrevene langs kysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre miljøemner påvirkes. **Jylland** Linjeføringen berører et § 3-beskyttet overdrev langs kysten, som ligger på tværs af næsten hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-området uden, at andre miljøemner påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Samsø** Linjeføringen berører en potentiel spredningskorridor, som udgør et kort stykke af kysten, der forbinder to § 3-beskyttede strandoverdrev. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* **Samsø** Linjeføringen berører tre naturbeskyttelsesområder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne, da to af dem går på tværs af korridoren. **Jylland** Linjeføringen berører et naturbeskyttelsesområde, der ligger på tværs af næsten hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da det går på tværs af korridoren.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om OSD-området, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Store dele af korridoren i Jylland ligger inden for et udpeget bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø**

+Miljøemne	Beskrivelse
	Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen berører to lavbundsarealer. Det er muligt at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. **Jylland** Linjeføringen berører et lavbundsareal. Det er muligt at justere linjeføringen uden om, lavbundsarealet, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Materielle goder	
Råstofinteresseområder/-graveområde Se kortbilag 7	**Samsø** Der er ét råstofgraveområde inden for korridoren ved Onsbjerg Vestermark. Linjeføringen berører den nordlige del af råstofgraveområdet. Det er muligt at justere linjeføringen nord om råstofgraveområdet, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås, se kapitel 12. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Samsø** Der er én telemast inden for korridoren på Samsø. Linjeføringen er sammenfaldende med mastens placering. Det er muligt at justere linjeføringen nord om telemasten, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 1.1. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 1.1.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 er vurderet som ”moderat”.
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren krydser tværs over Telecoms søkabler ved Samsø.

+Miljøemne	Beskrivelse
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren for KKV 1.1. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret to potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

11.6 KKV 1.2 sænketunnel/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Onsbjerg Syd via en kunstig ø til Hou Nord og udformes som en sænketunnel fra strækningen mellem Onsbjerg Syd og den kunstige ø og derefter som en lavbro. Placering af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-7 og Figur 11-11. Landtilslutningen ved Onsbjerg Syd måler samlet 1.400 m og består af et 600 m langt trug, der fører hen til tunnelportalen, hvorfra der anlægges en 800 m lang cut & cover-tunnel til kysten. Ved Hou Nord består landanlægget af en 320 m lang vejdæmning med broendevederlag direkte ved kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-11. Den samlede længde af anlægget fra kyst til kyst er ca. 21,3 km.

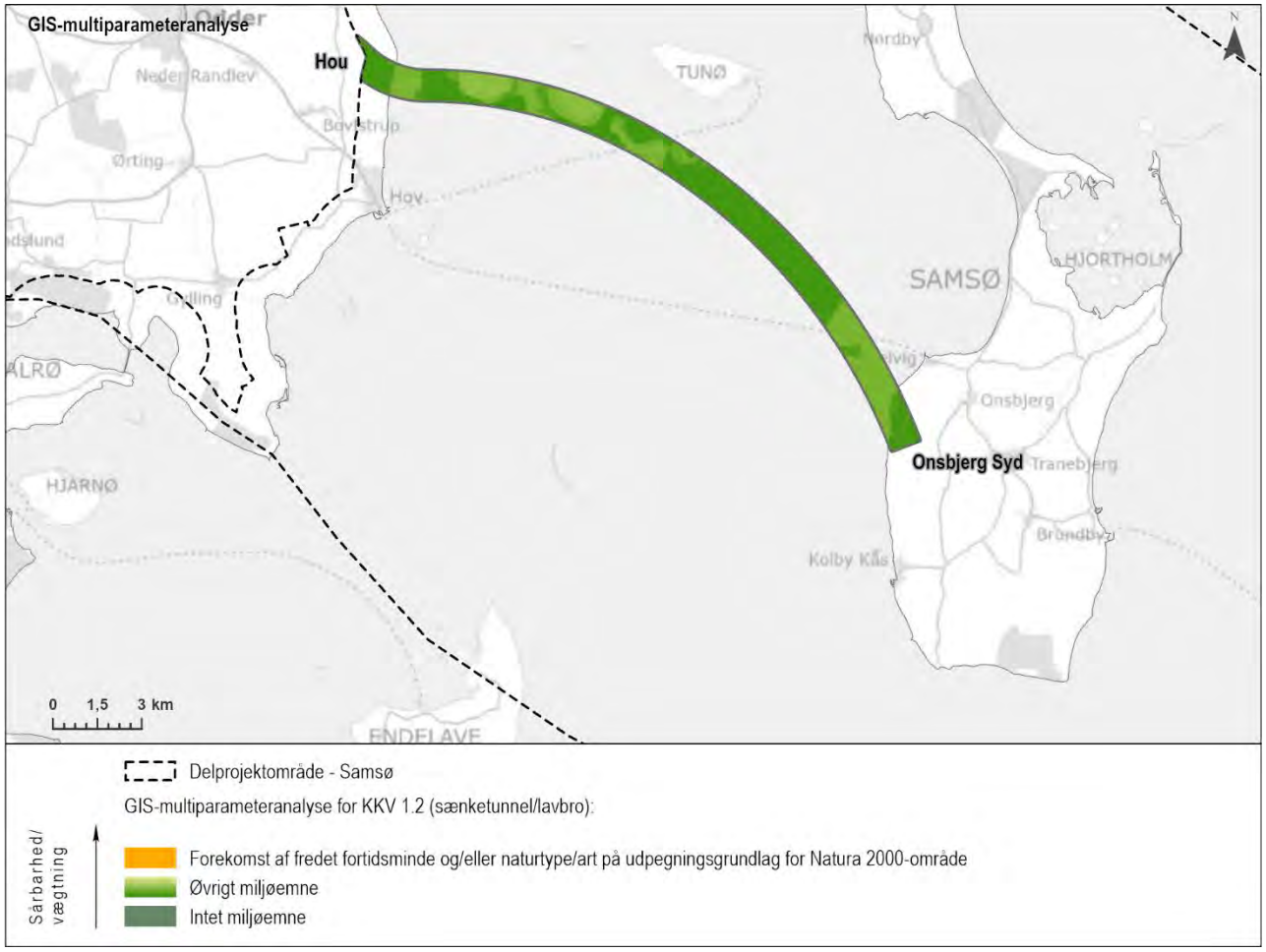
KKV 1.2 sænketunnel/lavbro kan kombineres med tre løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 2, KSA 4 og KSA 6.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16]. I Tabel 11-7 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen.

Tabel 11-7 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKV 1.2 (sænketunnel /lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Kunstig ø	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Sænketunnel	Længder på anlægget på havet
87 lavbropiller (100 m fag). Areal af afgravning: (87 x 2.080 m^2) = 180.960 m^2 To arbejdsfronter er antaget: • Fra Jylland 176 arbejdsdage. • Fra kunstig ø 172 arbejdsdage.	Areal på havbunden: 600.000 m^2. Det antages, at det vil tage ca. 3 år at anlægge en kunstig ø.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal • kystnært ved Samsø: 0 m • kystnært Jylland 410 m Areal for udgravning: 41.000 m^2. 29 arbejdsdage.	Afgravning 11,5 km x 170 m bredden. Total: 1.955.000 m^2. Anlægsperiode til den primære udgravning er erfaringsmæssigt sat til omkring 12-18 måneder. Tilbagefylding vil foregå successivt og umiddelbart efter installation af det enkelte tunnelelement. Tilbagefyldsoperationer vil varetages parallelt med sænketunnel-operationer over en periode på 2-3 år.	Sænketunnel: 11.500 m. Kunstig ø: 1.050 m* Lavbro-vest: 8.800 m. Total: 21.350 m **målt mellem overgang fra boret tunnel til cut & cover tunnel og til enden ved landfæste af bro. Hele øen er 1.930 m.*

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKV 1.2, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Tabel 11-10.



Figur 11-11 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes inden for eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 11-10 i afsnit 11.6.3. I Tabel 11-11 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

11.6.1 Terrestriske forhold

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 10.

Beskyttede fortidsminder

Samsø

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol af hele korridoren på Samsø vurderet middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser. Løsningsmodellen KKV 1.2 dækker en mindre del af det kystnære areal og museet har ikke foretaget en konkret vurdering af dette område.

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre beskyttede fortidsminder. Fortidsminderne er rundhøje fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030504-38, 030504-39, 030504-41). Linjeføringen berører ikke fortidsminderne eller beskyttelseslinjerne.

Jylland

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

Landskab generelt

Samsø

Korridoren omfatter kystlandskabet omkring Tanderup på vestkysten af Samsø. Kyststrækningen består af en åben sandstrand. Umiddelbart nord for korridoren er kysten betegnet som udsigtspunkt, idet der er et højdepunkt i landskabet omkring Tipperne og Esbenshøj. Landskabet er jævnt stigende fra kysten og ind i landet op til omkring kote 22. Landskabet består af rektangulære markparceller, levende hegn og få spredte beplantninger samt vindmøller. Kysterne på Samsø har en høj sårbarhed over for store landskabsindgreb.

Ilandføringen af sænketunnelen på tværs af kysten og det bagvedliggende landskab vil medføre permanente påvirkninger af høj intensitet i forbindelse med anlæg af projektet. I driftsfasen vil en del af tunnelen være skjult under terræn, og terrænet kan til dels retableres, men selve kystlinjen kan ikke genskabes til oprindelig tilstand. Det vurderes derfor, at der kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af sænketunnelens ilandføring på Samsø og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Jylland

Korridoren er beliggende syd for Dyngby Strand på den jyske østkyst. Langs kysten er der en smal sandstrand afgrænset af en stejl og smal skråning og derfra stiger terrænet jævnt ind i landet til omkring kote 12. Det bagvedliggende landskab er karakteriseret ved et kuperet og bølget terræn, med store marker med få levende hegn. Der er flere beboelsesejendomme og store landbrug og derudover berører korridoren en mindre del af sommerhusområdet i Dyngby Strand. Generelt vurderes landskabet at være robust, da det er et ikke-sårbart storskala dyrkningslandskab. Dog har det naturprægede landskab langs kysten en høj sårbarhed over for forandringer. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring i Jylland og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder
Inden for korridoren på Samsø findes et område med kommuneplanrammer, som er udlagt til tekniske anlæg, Tanderup - Vindmøller. Området er også omfattet af en lokalplan. Linjeføringen berører det udlagte areal omkring den sydligste af vindmøllerne, og det vurderes muligt at justere linjeføringen udenom.

Inden for korridoren på Samsø forekommer der enkelte beboelsesejendomme. Linjeføringen berører én af dem, men det er muligt at justere linjeføringen uden om. Da der kun påvirkes én ejendom, og da det er muligt at justere linjeføringen udenom, vurderes det, at der ikke er væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys
Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys, og de få lyskilder der er, stammer primært fra belysning omkring ejendommene. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj
Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsning KSA 2.

Barriereeffekt
Sænketunnelen føres i land på tværs af kysten via en 800 m lang cut & cover-tunnel. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden, når først anlægget er etableret, og terrænet er retableret. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 2.

Befolkning og menneskers sundhed - Jylland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder
Inden for korridoren i Jylland findes to områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til blandet bolig og erhverv ved Dyngby og sommerhusområde ved Dyngby Strand. Sommerhusområdet er desuden omfattet af en lokalplan. Linjeføringen berører ikke områderne.

Inden for korridoren i Jylland forekommer der enkelte beboelsesejendomme og et sommerhusområde i den nordlige del af korridoren. Linjeføringen berører ikke ejendommene.

Lys
Generelt er landskabet inden for korridoren kun påvirket af kunstigt lys i begrænset omfang og de primære lyskilder findes omkring Dyngby, sommerhusområdet og de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj
KKV 1.2 har ilandføring med en lavbro umiddelbart syd for sommerhusområdet Dyngby Strand. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 11-12.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

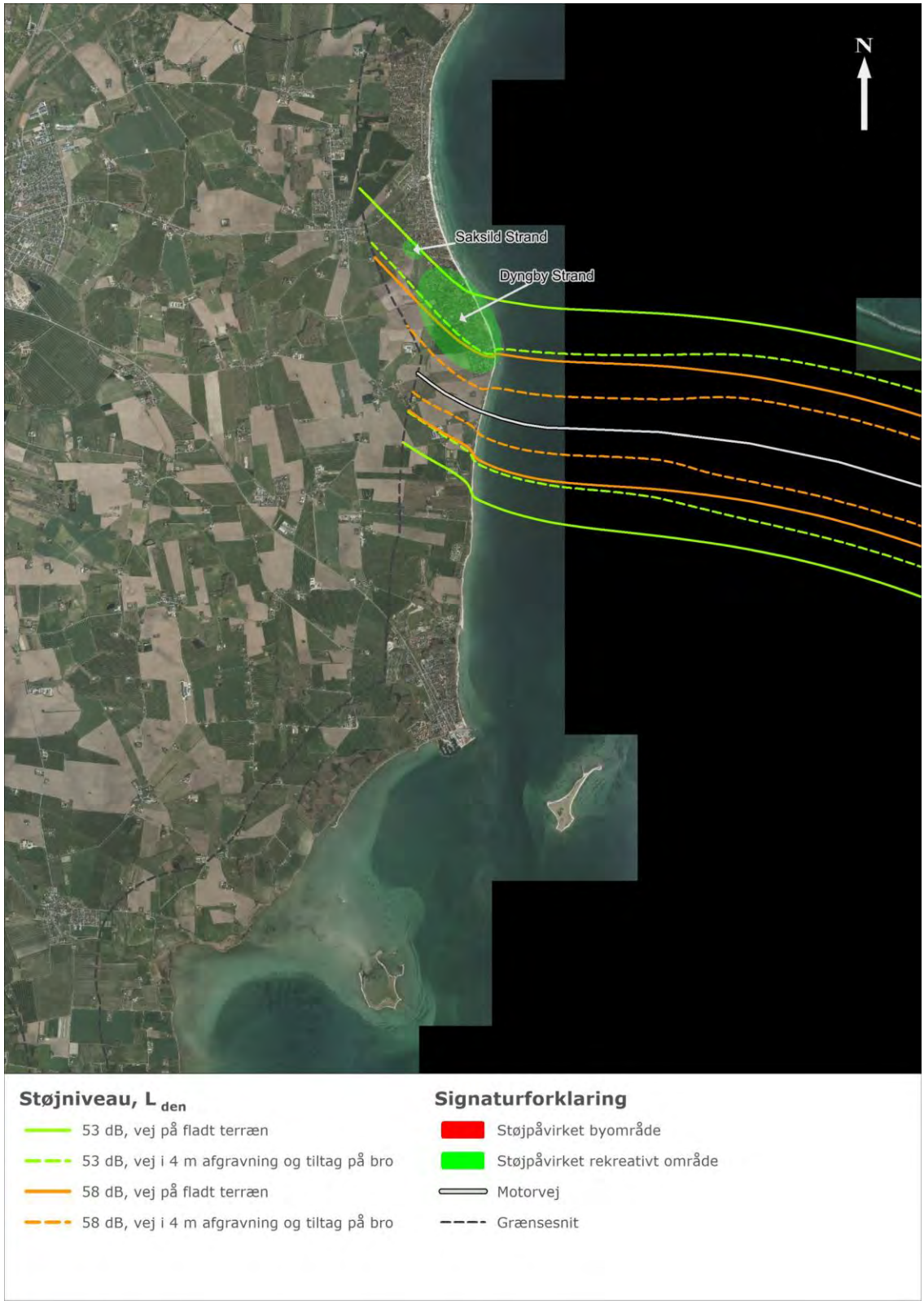
Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for rekreative områder:

- Dyngby Strand og Saksild Strand.

KKV 1.2 har samtidig et forløb syd om Tunø i en afstand på omtrent 2.300 m, som beskrevet for KKV 1.1.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sommerhusområderne, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Støjpåvirkningen ved Saksild Strand kan reduceres til et niveau under den vejledende grænseværdi (se stiplet linje), mens støjniveauet ved Dyngby Strand delvist kan reduceres ved nedgravning i terræn. Det skal bemærkes, at støjmodelleringer for KKV 2.1 (højbro/lavbro), jf. Figur 11-14 viser, at ilandføringen for KKV 2.1 ikke giver støjproblemer over den vejledende grænseværdi ved Dyngby Strand. Man kan derfor arbejde videre med en sydligere placering af ilandføring i en senere fase af projektet.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, det er nødvendigt at implementere.



Figur 11-12 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro) ved Dyngby Strand.

Barriereeffekt
Lavbroen føres i land på tværs af kysten via en 320 m lang vejdæmning med broendevederlag direkte ved kysten. Det forudsættes, at der på trods af nærheden til kysten sikres passagemulighed langs stranden i forbindelse med detailplanlægning af projektet, fx ved at lave en fodgænger/cykelsti langs perimeteren, eller en stitunnel igennem dæmningen, hvorved barriereeffekten af kyst-kyst-projektet ikke vil være væsentlig. Ved at sikre passagemulighed langs stranden i forbindelse med detailplanlægning af projektet kan det sikres, at barriereeffekten af kyst-kyst-projektet ikke vil være væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 11-8 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 11-8 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der fem § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (3), mose (1) og overdrev (1). Overdrevet er smalt og langstrakt og ligger langs kysten i sammenhæng med mosen og to af vandhullerne. Det sidste vandhul ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører overdrevet, som ligger på tværs af næsten hele korridoren, og mosen. Det er muligt at justere linjeføringen uden om § 3-områderne ved at flytte linjeføringen helt mod syd i korridoren, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland forekommer der fem § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (3), mose (1) og overdrev (1). Overdrevet er smalt og langstrakt og ligger langs kysten. De øvrige § 3-områder inden for korridoren er små og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører et overdrev, som ligger på tværs af næsten hele korridoren. Det er muligt at justere linjeføringen uden om § 3-området ved at flytte linjeføringen helt mod syd i korridoren, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Samsø** Der ligger én udpeget spredningskorridor inden for korridoren på Samsø og linjeføringen skærer igennem den. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Naturbeskyttelsesområder **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget tre naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører et af områderne (naturbeskyttelsesområde), som er et større sammenhængende område langs kysten, som går på tværs af næsten hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da det går på tværs af korridoren. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland er der udpeget fem naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører et af de udpegede områder, da det ligger på tværs af næsten hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om alle udpegningerne, da det går på tværs af korridoren.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger ingen for et område med drikkevandsinteresser (OD), men er uden OSD-områder. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om OSD-området, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Store dele af korridoren i Jylland ligger inden for et område udpeget som et bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø, Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Jylland Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren i Jylland. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø findes seks udpegede lavbundsarealer, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører tre af arealerne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, da et af dem går på tværs af korridoren. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland findes to lavbundsarealer. Linjeføringen berører et af områderne. Det er muligt at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. .
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Samsø** Der er tre vindmøller placeret inden for korridoren på Samsø, hvoraf den ene vindmølle er placeret ca. 30 m fra linjeføringen. Det er inden for sikkerhedsafstanden omkring vindmøllen, der sædvanligvis er 1 x vindmøllens totalhøjde, når der planlægges for statsveje. Det er muligt at justere linjeføringen vest om vindmøllen, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

11.6.2 Marine forhold

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er inden for vandområdet, Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, kortlagt et område på 17.195 ha, hvor hovedudbredelsen af ålegræs er (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Ved Samsø inddrages ca. 12 ha af hovedudbredelsen af ålegræs i forbindelse med anlæg af sænketunnelen (100 m bredde ved havbunden). Ved den kunstige ø inddrages ca. 6 ha (ca. 1-2 km lang og 200-300 m bred ved havbunden) og ved Jylland inddrages ca. 3 ha af hovedudbredelsen af ålegræs i forbindelse med udgravning til arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer samlet til 21 ha og et tab på 0,12 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet.

<u>Vandområdeniveau</u>
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræspopulation i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Derudover vil havbunden over sænketunnelen sandsynligvis ikke længere understøtte vækst af ålegræs (se afsnit 6.2.1), idet den ikke genetableres og i stedet vil have karakter af et groft, stenet substrat. Påvirkningen herfra anses derfor som et permanent arealtab.
Vandområderne omkring Samsø og Jylland er forholdsvis beskyttede (se afsnit 11.2.3), men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Linjeføringen kan desuden justeres mod nord i korridoren ved Samsø, så mindre areal af ålegræs inddrages. Hvis de foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 mg/l og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Dette sker primært inden for korridoren kystnært ved Samsø (kun 5 mg/l) og Jylland (5 og 10 mg/l, se kortbilag 22 og kortbilag 11). Overskridelser af 5 og 10 mg/l i over 14 dage sker desuden i et område kystnært ud for Kolby Kås på Samsø. Modelleringen indikerer, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1) Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes ud for Kolby Kås i forbindelse med anlæg af sænketunnel.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det vurderes på det foreliggende grundlag, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor vækstsæsonen marts-oktober. Desuden kan linjeføringen justeres mod nord i korridoren ved Samsø, der kan betyde, at et mindre areal af ålegræs påvirkes over tålegrænsen. Hvis ovenstående tiltag implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag og projekttilpasninger er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs udelukkende at forekomme kystnært inden for korridoren ved Samsø og Jylland (se kortbilag 22 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1) Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø i forbindelse med anlæg af sænketunnel (se afsnit 5.3.2)

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Linjeføringen kan justeres mod nord i korridoren ved Samsø, der kan betyde, at et mindre areal af ålegræs påvirkes over tålegrænsen. Hvis ovenstående tiltag implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om den omtalte projekttilpasning er tilstrækkelig til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen gennemløber flere potentielle stenrev i umiddelbar nærhed af Tunø hvor lavbroen placeres. Området er endnu ikke undersøgt. Derudover er den kunstige ø placeret i et område der ligeledes er klassificeret som et potentielt stenrev. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de potentielle stenrev, og dermed den sandsynlige væsentlige påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l i flere områder (se kortbilag 22). Modelleringen indikerer, at der er områder med hestemuslinger i biogene rev og øvrige observationer, hvor der vil være overskridelser af 5 mg/l i en varighed mellem 1 – 7 dage, mens ingen af områderne har overskridelser af 10 mg/l. Ud fra de modelresultater, der foreligger om varighed for 10 mg/l, så er

det ikke sandsynligt at projektet vil forårsage større reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1) Dertil findes potentielle stenrev, hvor der forekommer overskridelser af 5 mg/l og 10 mg/l i en varighed i 14 – 21 dage og mere end 21 dage. De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Der vil ikke være påvirkninger af eksisterende rev for denne løsningsmodel. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er potentielle stenrev, hvor der vil være sedimentation. Modelleringen indikerer, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 fastsatte grænseværdi for rev, ved et enkelt potentielt stenrev. Sedimentationen vil være mellem 2 og 4 cm. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af sedimentation.

Fisk

Arealinddragelse

I korridoren til KKV 1.2 er der ca. 7,9 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål hvor lavbroen placeres. De 7,9 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fiskearter, se kortbilag 12. Den kunstige ø vil medføre en arealinddragelse på 0,6 km^2 af havbunden. Øen ligger i et område hvor der er et potentielt stenrev, men da dette ikke er kortlagt, er der behov for yderligere undersøgelser. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,22 km^2 af habitatområdet i korridoren. Ligeledes vil afgravning til sænketunnel udgøre 0,4 km^2 af habitatområdet. Arealinddragelsen fra KKV 1.2 vurderes potentielt at kunne være væsentlig. Der er behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at vurdere om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKV 1.2, da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKV 1.2 placeres. Overskridelser af 5 mg/l ses primært i korridoren samt i området mellem Tunø og Kolby Kås. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 14 dage, men øst for den kunstige ø vil der være overskridelser af både 5 og 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage. Det forventes derfor der vil være perioder hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKV 1.2 placeres som gydeområde. I korridoren, særligt øst for den kunstige ø, er der niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå. Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKV 1.2. Det er vurderet, at den viden der findes om, hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig maksimalt til en radius af 1.600 m (inkl. støjreducerende afværgetiltag)fra anlægsarbejdet og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder af samme karakter. Der er derfor ingen væsentlig påvirkning af fisk fra undervandsstøj.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 7-3, afsnit 7.6.2). Ifølge SCANS[35] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i området vest for Samsø, jf. Figur 8-1. Løsningsmodellen er beliggende mere end 10 km fra nærmeste sælkoloni (Svanegrund). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 11.2.3). Der er i kapitel 7 foretaget en Natura 2000-vurdering for havpattedyr udpeget i Natura 2000-området N56. Da havpattedyr ikke er stationære vil der være overlap mellem Natura 2000-vurderingen og nedenstående vurdering.

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet omkring den planlagte kunstige ø, afgravning til sænketunnel og bropiller (afsnit 5.3.3, modelleret for KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning op til 1.600 m fra de enkelte anlægsaktiviteter, samt at der kan være adfærdspåvirkning op til 1.400 m fra områder hvor der graves arbejdskanaler. Desuden vil der kunne være adfærdspåvirkninger som følge af vibrering af spuns for sænketunnel ved Samsø op til 650 m. Dobbelt boblegardin er implementeret som en integreret projekttilpasning i forbindelse med nedvibrering af spuns (se afsnit 5.3).

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive

[35] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

fortrængt 8-9 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen fra en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedbunden og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre, at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning, etablering af kunstig ø og afgravning til sænketunnel (og efterfølgende genopfyldning) vil fortrængningen være væsentligt større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

For denne løsningsmodel er det sandsynligt, at der planlægges flere anlægsaktiviteter på samme tid, særligt da løsningsmodellen kræver etablering af en kunstig ø, som vil give anledning til en kumulativ effekt af undervandsstøjen. I et worst case-scenarie vil der foregå aktiviteter i et stort område på tværs af farvandet mellem Jylland og Samsø, hvorfor der er risiko for en støjmæssig barriereeffekt over en længere periode (se Tabel 11-7), der kan medføre en væsentlig påvirkning af både marsvin, marsvin med kalve og sæler, da dette kan give anledning til et forøget energiforbrug, hvis havpattedyrene skal svømme øst om Samsø for at fouragere og yngle i området vest for Samsø (fx i Natura 2000-området N56), når dyrene kommer nordfra.

Det vurderes på denne baggrund, at der kan være en væsentlig påvirkning af både sæler og marsvin. Projekttilpasninger, som vil reducere en evt. påvirkning af ynglende marsvin, kan være at planlægge anlægsaktiviteterne udenfor den primære ynglesæson (juni-juli [111]). Dette vil medføre, at primært fouragerende marsvin påvirkes, og ikke længere ynglende marsvin og dets kalve, der vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder uden væsentligt forøget energiforbrug. Påvirkninger på bestandsniveau vil derfor blive mindre. Desuden kan planlægning af anlægsaktiviteter, som et muligt afværgetiltag, organiseres således, at der er fri passage øst eller vest for den kunstige ø, hvilket vil mindske den støjmæssige barriereeffekt. Påvirkningen på bestandsniveau kan således reduceres, til at være ikke væsentlig, da dyrenes energiforbrug ikke vil forøges, som følge af barriereeffekt.

Fysisk forstyrrelse

Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil derfor potentielt kunne forekomme. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen, vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [6][25], dog kan områder med høj ratio af mor-kalv observationer være potentielle yngleområder. Løsningsmodellen er beliggende i sådan et område. Som nævnt i afsnittet om havpattedyr (ovenfor), er det vurderet at der, hvis der opstår en undervandsstøjmæssig barriereeffekt ved flere anlægsaktiviteter på samme tid over en længere periode, kan der være et forøget energiforbrug for marsvin samt fortrængning af marsvin med kalve. Da en evt. barriereeffekt og fortrængning som følge af undervandsstøj, vil være lokal og ophøre ved endt anlægsaktivitet, og da marsvin ikke har faste ynglelokaliteter, vurderes det, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder (se også Natura 2000-vurderingen afsnit 7.9).

BEFOLKNING OG SAMFUND

Råstoffer

Ved Sælvig Havn ligger der et mindre råstofindvindingsområde helt kystnært (se kortbilag 13). Region Midtjylland og Samsø Kommune har oplyst, at der generelt er stor ressourceknaphed på råstoffer på Samsø. Der er i skrivende stund udlagt tre råstofområder på Samsø, hvoraf ét ligger ved Sælvig Havn, ét ligger lidt vestligt mellem Onsbjerg og Sælvig og ét ligger lige nord for Kanhave. Det eneste råstofområde, der potentielt kan blive direkte berørt af en af løsningsmodellerne, er råstofområdet mellem Onsbjerg og Sælvig (se KSA 1). Råstofindvindingsområdet ved Sælvig Havn kan dog også blive indirekte berørt, da råstofressourcens kvalitet og omfang er afhængig af løbende tilstrømning fra havsiden (referat fra møde med Region Midtjylland og Samsø Kommune [14]).

Afstanden fra centerlinjen af løsningsmodellen til råstofindvindingsområdet er omkring 1,8 km. Det vurderes, at sedimentspild fra anlægsaktiviteter ikke vil påvirke råstofindvindingsområdet (se Kortbilag 22). Der er på nuværende tidspunkt ikke udført analyser af hvorledes projektet i drift vil påvirke de hydrauliske forhold i området og dermed tilførslen af nye materialer til råstofindvindingsområdet. Dog forventes der ingen påvirkninger for denne løsningsmodel, da det er en sænketunnel, der i drift vil være under havbunden. Påvirkninger af kystmorfologien er noget der må analyseres i en senere fase af projektet.

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært nord/syd gående kystnært ved Samsø og Jylland samt langs en diagonale rute mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø. Den årlige passage af

lystsejlere, der krydser området mellem Samsø og Jylland er opgjort til ca. 1.700 passager [139]. Se kortbilag 16.

Barriereeffekt

Linjeføringer for denne løsningsmodel er en kombineret broløsning med sænketunnel nær Samsø og en lavbro nær Jylland. I lavbroen er der planlagt et enkelt gennemsejlingsfag på 70 x 18 m mellem Jylland og Tunø. Ved overgangen fra sænketunnel til lavbro planlægges en kunstig ø syd for Tunø [139].

Al rekreativ trafik langs Samsøs vestkyst vil kunne sejle uhindret efter etablering af en sænketunnel. Den diagonale trafik mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø vil ligeledes kunne sejle uhindret; bortset fra, at den kunstige ø syd for Tunø vil skulle passeres. I dette område er der registreret en årlig passage af ca. 500 sejlbåde og 225 motorbåde. Med et gennemsejlingsfag på 70 x 18 m vurderes ca. 98 % af motorbådene og ca. 84 % af sejlbådene at kunne passere. En del af de mindre både vil derudover kunne passere broen mere kystnært. Et mindre antal både – primært sejlbåde – vil ikke kunne passere mellem Jylland og Tunø. Disse kan dog stadig passere øst om Tunø via en mindre omvej [139].

Al rekreativ trafik vil dermed med denne løsning kunne passere mellem Jylland og Samsø. Større lystsejlere vil dog i nogle tilfælde blive nødt til at foretage en mindre omvejssejlads. Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel i driftsfasen ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet [139].

+MILJØEMNER

Af Tabel 11-9 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 11-9 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor raste- og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Ingen særlige yngleforekomst. *Rastefugle*. Farvandene har større betydning for ederfugl. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/lomvie/tejst/søkonge, havlit og sortand. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 1.2. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 1.2.

+Miljøemne	Beskrivelse
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat" på baggrund af klorofylniveauet. Vandområdet lever dermed ikke op til målsætning om "god økologisk kvalitet".
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer Se Figur 9-1	Den kemiske tilstand for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "god", og kystvandet lever dermed op til målsætning om "god kemisk kvalitet".
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dynd og sandet dynd af 0,08 km^2, dyndet sand af 9,53 km^2, sand af 8,86 km^2 og moræne/diamict af 2,97 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler nær Samsø. Anlægsarbejder må ikke udføres inden for søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen) medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren for KKV 1.2. Det nærmeste område ligger ved den sydlige del af Samsø ca. 18 km sydøst for den kunstige ø og det andet område ligger ca. 20 km nordøst for den kunstige ø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Der er ingen vigtige fiskegrunde inden for eller i umiddelbar nærhed til korridoren for KKV 1.2. Muligheden for erhvervsfiskeri er begrænset, særligt fordi løsningen er i umiddelbar nærhed af og krydser færgeruterne Hou – Sælvig og Tunøfærgen [144]. Desuden skal det bemærkes, at over halvdelen af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor fiskeri ikke forventes at blive begrænset i driftsfasen.
Erhvervssejlads	Området for løsningsmodellen er karakteriseret ved at trafikken fra erhvervssejlads vest om Samsø forløber i en korridor tæt på Samsø, da dybdeforholdene her muliggør sejlads med større skibe. Denne løsningsmodel udgøres af kombinerede sænketunnel- og lavbrosløsning, som ikke vil begrænse trafikken umiddelbart vest for Samsø [148]. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret to potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved både Samsø og Jylland vurderes der risiko for, at der kan forekomme stenalderlokaliteter. Især kystnært Jylland vurderes der stor risiko for stenalderlokaliteter [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige hvis projektet skal realiseres.

11.6.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 11-10 nedenfor.

Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Havpattedyr
- Befolkning og menneskers sundhed (støj)

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 11-11). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give anledning til en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 11-10 KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro). Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Jylland** Det naturprægede landskab langs kysten en høj sårbarhed over for forandringer. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet, og det vurderes, at der samlet set *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Samsø** Støj på Samsø behandles samlet i forbindelse med KSA 2 (afsnit 10.6)	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen ved

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Jylland På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt *kan være* væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sommerhusområderne, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier.	Saksild Strand til et niveau under den vejledende grænseværdi, mens støjniveauet ved Dyngby Strand delvist kan reduceres ved nedgravning i terræn.
	Marine forhold	
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes at sedimentspildet *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning ud for Kolby Kås. *Sedimentation* Anlæg af KKV 1.2 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært ved Samsø.	Projekttilpasning: genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Linjeføringen kan desuden justeres nordpå i korridoren ved Samsø. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment. Desuden kan linjeføringen justeres mod nord i korridoren ved Samsø for at mindske påvirkning i forbindelse med suspenderet sediment og sedimentation.
Havpattedyr Se kortbilag 11 & Figur 8-1	*Undervandsstøj* På baggrund af risiko for fortrængning af ynglende marsvin samt risiko for støjmæssig barriereeffekt, vurderes det, at der *kan være* en væsentlig påvirkning af havpattedyr.	Projekttilpasning: Planlægning af anlægsaktiviteter kan reducere eller fjerne en støjmæssig barriere, hvorved

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
		det vurderes at der ikke vil være væsentlig påvirkning. Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af spuns.[1]

1: Afværgetiltag i form af dobbelt doblegardin er forudsat implementeret, hvorfor der kun er foretaget vurderinger inkl. dobbelt boblegardin.

Tabel 11-11 KKV 1.2 sænketunnel/lavbro – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 11-8 og Tabel 11-9. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Linjeføringen berører to § 3-områder, et overdrev, som ligger på tværs af næsten hele korridoren, og en mose. Det er muligt at justere linjeføringen uden om § 3-områderne ved at flytte linjeføringen helt mod syd i korridoren, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. **Jylland** Linjeføringen berører et § 3-område, et overdrev, som ligger på tværs af næsten hele korridoren. Det er muligt at justere linjeføringen uden om § 3-området ved at flytte linjeføringen helt mod syd i korridoren, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Samsø** Linjeføringen skærer igennem en spredningskorridor. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* **Samsø** Linjeføringen berører et naturbeskyttelsesområde, som er et større sammenhængende område langs kysten, som går på tværs af næsten hele korridoren. Det er ikke muligt

+Miljøemne	Beskrivelse
	inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da det går på tværs af korridoren. **Jylland** Linjeføringen berører et naturbeskyttelsesområde, der ligger på tværs af næsten hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da det går på tværs af korridoren.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om OSD-området, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Store dele af korridoren i Jylland ligger inden for et område udpeget som et bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen berører tre lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, da et af dem går på tværs af korridoren. **Jylland** Linjeføringen berører et lavbundsareal. Det er muligt at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Samsø** Der er tre vindmøller placeret inden for korridoren på Samsø, hvoraf den ene vindmølle er placeret ca. 30 m fra linjeføringen. Det er inden for sikkerhedsafstanden omkring vindmøllen, der sædvanligvis er 1 x vindmøllens totalhøjde, når der planlægges for statsveje. Det er muligt at justere linjeføringen vest om vindmøllen, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Det skal det bemærkes, at en del af denne løsningsmodel udgøres af en sænketunnel, hvor rastende og trækkende fugle ikke påvirkes i driftsfasen.* *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 1.2. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 1.2.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat”.
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren krydser tværs over Telecoms søkabler ved Samsø.
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren for KKV 1.2. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret to potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

11.7 KKV 2.1 højbro/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Onsbjerg Syd til Hou Syd og udformes som en kombineret højbro/lavbro. Placering af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-7 og Figur 11-13. Landtilslutningen ved Onsberg Syd udføres som 575 m vejdæmning med broendevederlag 50 m fra kysten. Ved Hou Nord består landanlægget af en 725 m lang vejdæmning med broendevederlag 50 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-13. Den samlede længde af anlægget fra kyst til kyst er ca. 20,2 km.

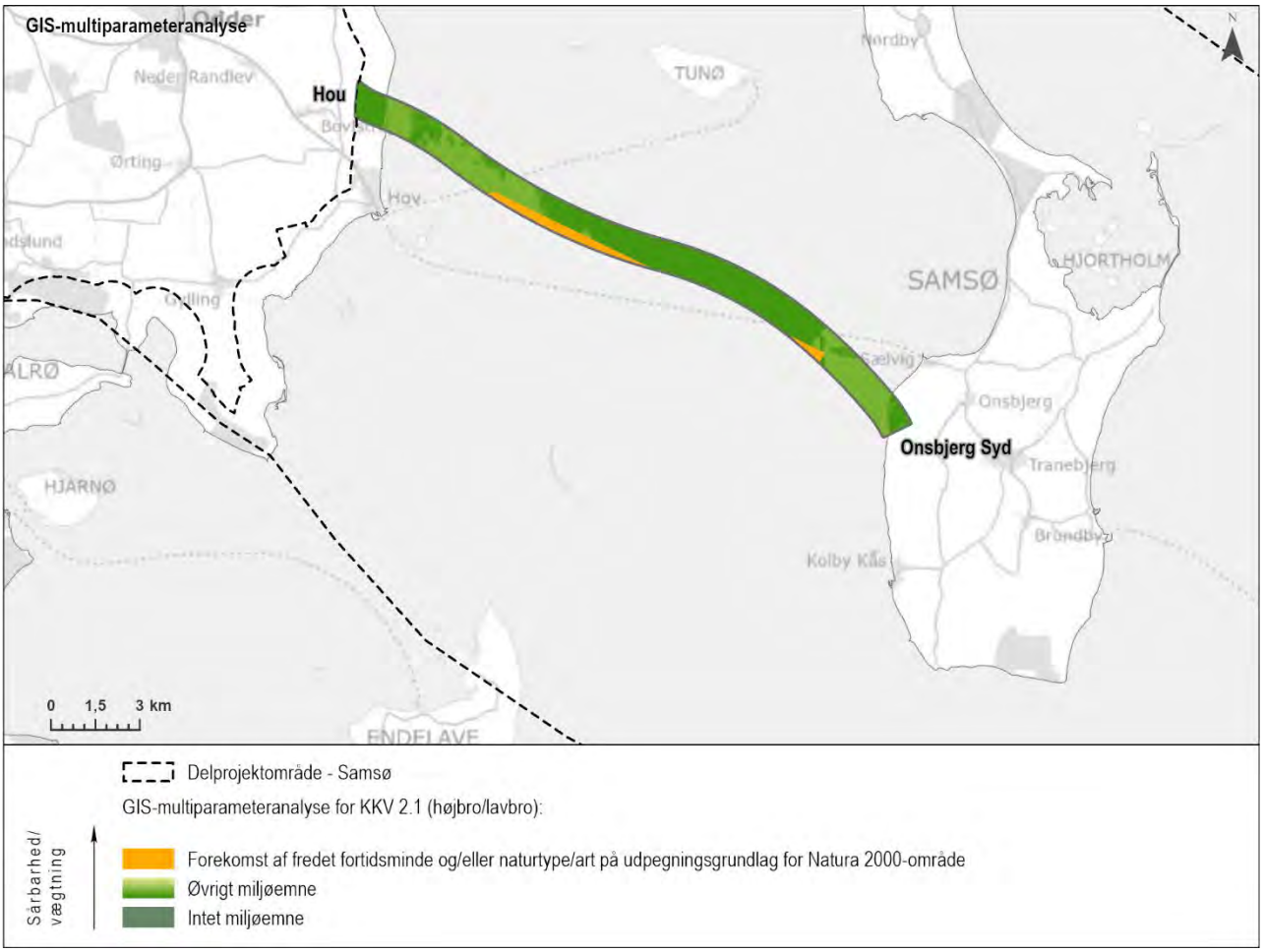
KKV 2.1 højbro/lavbro kan kombineres med tre løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 2, KSA 4 og KSA 6.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 11-12 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 11-12 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKV 2.1 (højbro/lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Længder på anlægget på havet
152 lavbropiller (100 m fag). 25 højbropiller (200 m fag). Areal af afgravning: 152 x 2.080 m^2 = 316.160 m^2 25 x 2.400 m^2 = 60.000 m^2 Total 376.160 m^2 Tre arbejdsfronter er antaget: • Fra Samsø: 244 arbejdsdage • Fra centrale del: 240 arbejdsdage • Fra Jylland: 240 arbejdsdage	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Samsø: 1.900 m. • Kystnært Jylland: 800 m. Areal for udgravning: 270.000 m^2 234 arbejdsdage.	Lavbro-øst: 3.500 m Højbro: 5.000 m Lavbro-vest: 11.700 m Total: 20.200 m.

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKV 2.1, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 11-13.



Figur 11-13 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKV 2.1 (højbro/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 11-15 i afsnit 11.7.3. I Tabel 11-16 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for

+miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

11.7.1 Terrestriske forhold

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 10.

Beskyttede fortidsminder

Samsø

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

Inden for korridoren på Samsø forekommer der et beskyttet fortidsminde, bestående af en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030504-41). Det er kun beskyttelseslinjen, der ligger inden for korridoren, og den påvirkes ikke af linjeføringen.

Jylland

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en lav risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Jylland

Inden for korridoren i Jylland findes der et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet er fra den historiske periode Landbrug, industrialisering og andelsbevægelse 1850 – 1920 og består af Bovlstrup Strand – Havhusene og Toldstedet. Havhusene er en unik bebyggelse, der som det eneste tilbageværende miljø af sin art repræsenterer bøndernes sommerhuskultur anno 1930. Toldstedet er ligeledes en unik bygning og det eneste eksempel på et Toldsted i kommunen. Som senere sommerhus repræsenterer Toldstedet en helt anden tradition end Havhusene [30]. Kulturmiljøet er beliggende langs kysten umiddelbart syd for linjeføringen og bliver ikke berørt direkte af projektet.

Landskab generelt

Samsø

Korridoren omfatter kystlandskabet omkring Tanderup på vestkysten af Samsø. Kyststrækningen består af en åben sandstrand. Umiddelbart nord for korridoren er kysten betegnet som udsigtspunkt, idet der er et højdepunkt i landskabet omkring Tipperne og Esbenshøj. Landskabet er jævnt stigende fra kysten og ind i landet op til omkring kote 10. Landskabet består af enkelte markparceller og levende hegn samt en enkelt vindmølle (ud af en gruppe på tre stk.).

Kysterne på Samsø har en høj sårbarhed over for store landskabsindgreb. Ilandføringen af broen på tværs af kysten vil medføre permanente påvirkninger af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring på Samsø og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Jylland

Korridoren er beliggende omkring Bovlstrup Strand syd for Dyngby på den jyske østkyst. Kystlandskabet er karakteriseret ved en smal strand og en lav skråning mod det bagvedliggende landskab. Terrænet i området er storbakket og bølget og har et højdepunkt i kote 22, hvorfra der er udsigt over en stor del af korridoren og havet. Landskabet er præget af store markparceller, enkelte spredte husmandssteder og to større gårde. Området rummer enkelte levende hegn og beplantning omkring ejendommene, men opleves ellers åbent. Generelt vurderes landskabet at være robust, da det er et ikke-sårbart storskala dyrkningslandskab. Dog har det naturprægede landskab med strandenge langs kysten en høj sårbarhed over for forandringer. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet, og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring i Jylland og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed – Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder
Inden for korridoren på Samsø findes et område med kommuneplanrammer, som er udlagt til tekniske anlæg, Tanderup - Vindmøller. Området er også omfattet af en lokalplan. Linjeføringen grænser op til det udlagte areal, og det vurderes muligt at justere linjeføringen udenom.

Inden for korridoren på Samsø forekommer der en enkelt beboelsesejendom, der berøres af linjeføringen, men det er muligt at justere linjeføringen uden om. Da der kun påvirkes én ejendom, og da det er muligt at justere linjeføringen udenom, vurderes det, at der ikke er væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys, og de få lyskilder der er, stammer primært fra belysning omkring ejendommene. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle

påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsning KSA 2.

Barriereeffekt

Højbroen føres i land på tværs af kysten via en 575 m vejdæmning med broendevederlag 50 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 2.

Befolkning og menneskers sundhed - Jylland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren i Jylland findes to områder med kommuneplanrammer, der er udlagt til henholdsvis område til offentlige formål (dag-camping og ophold) og sommerhusområde (Havhusene fritidsbebyggelse). Områderne er også omfattet af lokalplaner. Linjeføringen berører ikke områderne.

Inden for korridoren i Jylland findes enkelte beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet og linjeføringen berører nogle af dem. Det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom uden, at andre ejendomme bliver berørt i stedet. Forudsat, at antallet af berørte ejendomme reduceres via tilpasning af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren kun påvirket af kunstigt lys i begrænset omfang og de primære lyskilder findes omkring Hov og de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKV 2.1 har ilandføring med en lavbro umiddelbart nord for Hølken Strand. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 11-14.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et

eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

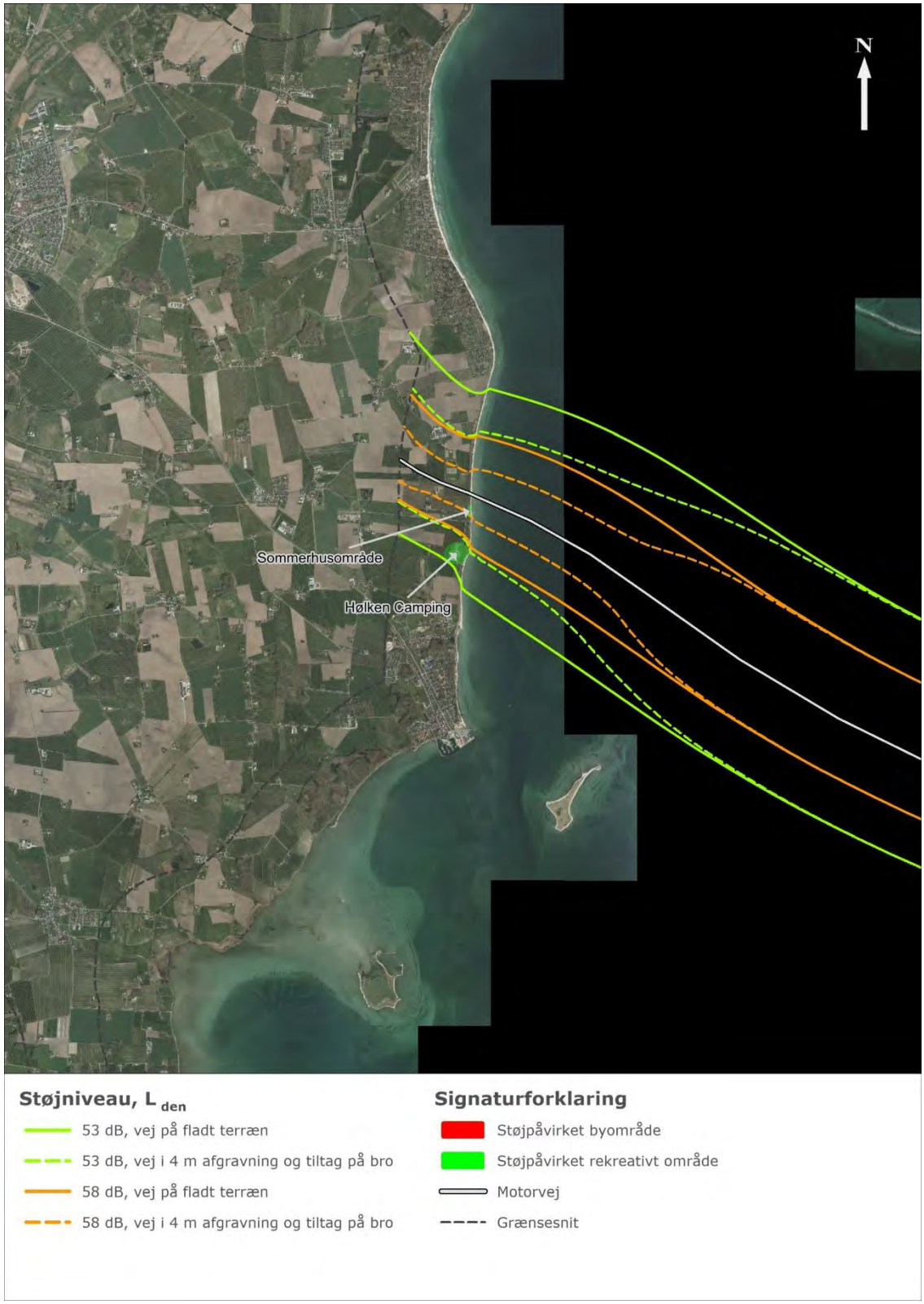
Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for rekreative områder:

- Hølken Camping
- Sommerhusområde ved ilandføringszone.

På baggrund af modelberegningerne for støjvurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sommerhusområdet og Hølken Camping, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Støjpåvirkningen ved Hølken Camping kan reduceres til et niveau under den vejledende grænseværdi (se stiplet linje), mens støjniveauet ved sommerhusområdet ikke kan reduceres tilstrækkeligt ved nedgravning i terræn.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 11-14 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag 2.1 (højbro/lavbro) nord for Hølken Strand.

Barriereeffekt

Lavbroen føres i land på tværs af kysten via en 725 m lang vejdæmning med broendevederlag 50 m fra kysten. Derved vil det være muligt at færdes langs stranden og passere under broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden i forbindelse med detailplanlægning af projektet kan det sikres, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke vil være væsentligt. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 11-13 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 11-13 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der fem § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (3), mose (1) og overdrev (1). Overdrevet er smalt og langstrakt og ligger langs kysten i sammenhæng med mosen og to af vandhullerne. Det sidste vandhul ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører overdrevet, som ligger på tværs af hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at undgå påvirkning af § 3-området, der går på tværs af korridoren. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland forekommer der to § 3-områder fordelt på et vandhul og et overdrev. Begge områder er små og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører ikke områderne.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Naturbeskyttelsesområder* **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget tre naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører et af områderne (naturbeskyttelsesområde), som er et større sammenhængende område langs kysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da det går på tværs af korridoren. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland er der udpeget to naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører ikke områderne.

+Miljøemne	Beskrivelse
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger i et område med drikkevandsinteresser (OD), men er uden OSD-områder. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om OSD-området, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen krydser området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger inden for et område udpeget som et bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen krydser området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren i Jylland. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø findes et enkelt udpeget lavbundsareal. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, da det går på tværs af korridoren. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland findes et enkelt udpeget lavbundsareal. Linjeføringen berører området. Det er muligt at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Samsø** Der er én vindmølle inden for korridoren på Samsø. Vindmøllen berøres ikke af linjeføringen. **Jylland** Der én vindmølle inden for korridoren. Den ligger tæt på linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen nord om vindmøllen, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil

+Miljøemne	Beskrivelse
	kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

11.7.2 Marine forhold

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er inden for vandområdet, Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, kortlagt et område på 17.195 ha, hvor hovedudbredelsen af ålegræs er (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Områder på henholdsvis ca. 13 og 6 ha, der udgør hovedudbredelsen af ålegræs, vil blive inddraget i forbindelse med anlæg af arbejdskanaler (50 m til hver side for linjeføringen) ved Samsø og Jylland. Det svarer samlet til 19 ha og et tab på 0,11 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræspopulation i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområderne omkring Samsø og Jylland er forholdsvis beskyttede (se afsnit 11.2.3), men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Hvis de foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering, foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 mg/l og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Sedimentspredningen sker udelukkende inden for korridoren kystnært ved Samsø og Jylland (se kortbilag 23 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1). Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø, hvor der skal udgraves omkring 1.900 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor vækstsæsonen marts-oktober. Desuden kan linjeføringen justeres mod nord i korridoren ved Samsø, der kan betyde, at et mindre areal af ålegræs påvirkes over tålegrænsen. Hvis ovenstående tiltag implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag og projekttilpasninger er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs at forekomme kystnært inden for korridoren ved Jylland (se kortbilag 23 og kortbilag 11). Ved Samsø ses aflejringer over 2 cm både inden for korridoren, men også nord for korridoren langs Samsøs kyst ca. 1 km fra linjeføringen, hvor aflejringerne overlapper med områder med ålegræs. Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø, hvor der skal udgraves omkring 1.900 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Hvis linjeføringen justeres helt nord i korridoren ved Samsø, kan det påvirkede område med ålegræs muligvis reduceres i mindre grad. Hvis den foreslåede projekttilpasning implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere,

om den omtalte projekttilpasning er tilstrækkelig til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen gennemløber et potentielt stenrev godt 3 km fra Samsø kyst, hvor dækningsgraden endnu ikke er undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser for at fastlægge den eventuelle dækningsgrad i de potentielle stenrev, og dermed den sandsynlige væsentlige påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering, foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment ikke overskrider 5 mg/l i områder i mere end 7 dage, hvor der er områder med stenrev og biogene rev (herunder potentielle stenrev og mulige biogene rev) (se kortbilag 23). Med baggrund i de fastsatte kriterier for tolerancegrænser for blåmuslinger, der brugt som en indikatorart for påvirkninger af suspenderet sediment (se afsnit 6.2.1) og modelleringen, er der derfor ikke påvirkninger på rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentmodellering, foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer, at der ikke vil være sedimentation i områder, hvor der er stenrev, potentielle stenrev og øvrige observationer af hestemuslinger, hvorfor der ikke vil være en påvirkning af disse, som følge af sedimentation.

Fisk

Arealinddragelse

I korridoren til KKV 2.1 er der ca. 9,4 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål (se kortbilag 12). De 9,4 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,64 km^2 af habitatområdet i korridoren. Der er behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKV 2.1, da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, men 3 mg/l har vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKV 2.1 placeres. Overskridelser af 5 mg/l ses primært inden for korridoren. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mere end 21 dage lokalt i de kystnære områder. Der vil ikke være overskridelser af 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage. Det forventes derfor der vil være korte perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd lokalt kystnært. Påvirkningen vil være kortvarig, hvorefter fiskene vil returnere til området ved ophør af

frigivelse af sediment til vandsøjlen. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild anvender dele af området, hvor KKV 2.1 placeres som gydeområde. I korridoren er der niveauer af sedimentationslag, der overstiger 1 cm, hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg, der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1) Dette gælder i særdeleshed de kystnære områder af korridoren ved både Samsø og Jylland Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå. Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKV 2.1. Det er vurderet, at den viden, der findes om, hvilke fisk der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig maksimalt til en radius af 1.300 m (inkl. støjreducerende afværgetiltag) fra kilden og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er derfor ingen væsentlig påvirkning af fisk fra undervandsstøj.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 7-3, afsnit 7.6.2). Ifølge SCANS III[34]-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i området vest for Samsø, jf. Figur 8-1. Løsningsmodellen er beliggende ca. 7km fra nærmeste sælkoloni (Svanegrund). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 11.2.3). Der er i kapitel 7 foretaget en Natura 2000-vurdering for havpattedyr udpeget i Natura 2000-området N56. Da havpattedyr ikke er stationære vil der være overlap mellem Natura 2000-vurderingen og nedenstående vurdering.

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet omkring anlægsarbejdet med etablering af bropiller og afgravning til arbejdskanaler på lavt vand (afsnit 5.3.3), modelleret for KKV 2.1 (højbro/lavbro) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning indtil 1.300 m fra arbejdsområdet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 5-6 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug

vurderes påvirkningen fra en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal (< 1 år, se Tabel 11-12), hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug. Påvirkningen vurderes derfor ikke at være væsentlig.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedbunden og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre, at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på flere arbejdsfronter vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes at det er muligt at undgå en væsentlig påvirkning med behørig planlægning.

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil derfor potentielt kunne forekomme. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen, vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [1] [27]. Som nævnt i afsnittet om havpattedyr (ovenfor), er det vurderet, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

Natur- og vildtreservater

Nærmeste natur- og vildtreservat er Hou Røn (BEK nr. 17821 af 08/11/1994) beliggende med en afstand på 2,3 km til linjeføringen (se kortbilag 4 og 11). Reservatet er et ynglefuglereservat på 26 ha. Bekendtgørelsen har til formål at sikre Hou Røn mod forstyrrelser af hensyn til områdets betydning som ynglelokalitet for vandfugle. Færdsel er forbudt i perioden 1. marts til og med 31. juli. Arealinddragelse vil ikke forekomme, da området er en del af de særligt betydningsfulde områder (se afsnit 3.1).

Da det indledningsvist er vurderet (afsnit 6.2.1), at ynglende fugle kan blive forstyrret af drift af en Kattegatforbindelse i en afstand op til 500 m, vurderes det, at der alene på baggrund af afstanden mellem løsningsmodellen, ikke vil være påvirkninger af ynglende fugle i ynglefuglereservatet Hou Røn.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Råstoffer

Ved Sælvig Havn ligger der et mindre råstofindvindingsområde helt kystnært (se kortbilag 13). Region Midtjylland og Samsø Kommune har oplyst, at der generelt er stor ressourceknaphed på råstoffer på Samsø. Der er i skrivende stund udlagt 3 råstofområder på Samsø, hvoraf ét ligger ved Sælvig Havn, ét ligger lidt vestligt mellem Onsbjerg og Sælvig og ét ligger lige nord for Kanhave. Det eneste råstofområde der potentielt kan blive direkte berørt af en af løsningsmodellerne, er råstofområdet mellem Onsbjerg og Sælvig (se KSA 1). Råstofindvindingsområdet ved Sælvig Havn kan dog også blive indirekte berørt, da råstofressourcens kvalitet og omfang er afhængig af løbende tilstrømning fra havsiden (referat fra møde med Region Midtjylland og Samsø Kommune [14]).

Afstanden fra centerlinjen af løsningsmodellen til råstofindvindingsområdet er omkring 2 km. Det vurderes at sedimentspild fra anlægsaktiviteter ikke vil påvirke råstofindvindingsområdet (se Kortbilag 23). Der er på nuværende tidspunkt ikke udført analyser af hvorledes projektet i drift vil påvirke de hydrauliske forhold i området og dermed tilførslen af nye materialer til råstofindvindingsområdet. En eventuel påvirkning vil komme fra bropiller der er placeret med en afstand på 100 m mellem hinanden i en afstand af omring 2 km fra råstofindvindingsområde. Påvirkninger af kystmorfologien er noget der må vurderes i en senere fase af projektet.

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært nord/syd gående kystnært ved Samsø og Jylland samt langs en diagonale rute mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø. Den årlige passage af lystsejler, der krydser området mellem Samsø og Jylland, er opgjort til ca. 1700 passager [139]. Se kortbilag 16.

Barriereeffekt

Broløsningsmodellen for denne linjeføring inkluderer en kombineret høj- og lavbro, hvor gennemsejlings-fagene er hhv. 170 m x 26 m langs Samsøs vestkyst og 70 m x 18 m ud for Jyllands kyst. Gennemsejlingsfaget på 170 x 26 m er udlagt, så lokal erhvervstrafik kan passere. På grund af den begrænsede mængde af erhvervstrafik vest om Samsø vurderes det muligt for den rekreative sejlads at kunne anvende gennemsejlingsfaget vest for Samsø.

Denne løsningsmodel tilgodeser 98 % af alle motorbåde ved Jyllands kyst og 84 % af sejlbådene. De resterende, større lystfartøjer vil skulle benytte det større gennemsejlingsfag nær Samsø, hvilket vil give anledning til en mindre omvej.

Løsningsmodellen har ikke noget gennemsejlingsfag midt mellem Jylland og Samsø, hvor den diagonale trafik mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø passerer. I dette område er der årligt registreret ca. 440 sejlbåde og 125 motorbåde. Mindre både vil kunne passere broen uden for gennemsejlingsfagene, men meget af denne trafik vil skulle en mindre omvej mod gennemsejlingsfagene tættere på Jylland eller Samsø.

Gennemsejlingsfaget på 170 x 26 m vil kunne passeres af langt de fleste lystsejlere. Dog vil ca. 3 % af de største sejlbåde ikke kunne passere broen. Enkelte sejlskibe vurderes derfor med denne broløsning ikke i fremtiden at kunne passere vest om Samsø.

KKV 2.1 kan give udfordringer for den diagonale trafik mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø, samt begrænse muligheden for, at de største sejlbåde kan passere mellem Samsø og Jylland.

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel i driftsfasen kan medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere [139]. Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres eller fjernes.

+MILJØEMNER

Af Tabel 11-14 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 11-14 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Ingen særlige yngleforekomst. *Rastefugle*. Farvandene har stor betydning for ederfugl. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/lomvie/tejst/søkonge, havlit og sortand. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 2.1. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 2.1.

+Miljøemne	Beskrivelse
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat" på baggrund af klorofylniveauet. Vandområdet lever dermed ikke op til målsætning om "god økologisk kvalitet".
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer Se Figur 9-1	Den kemiske tilstand for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "god", og kystvandet lever dermed op til målsætning om "god kemisk kvalitet".
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dynd og sandet dynd af 0,08 km^2, dyndet sand af 7,24 km^2, sand af 12,56 km^2 og moræne/diamict af 0,19 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler nær Jylland. Anlægsarbejder må ikke udføres inden for søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen), medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren for KKV 2.1. Det nærmeste område ligger ca. 8 km sydøst for ilandføringen ved Samsø og det andet område ligger ca. 22 km nordøst for det nærmeste punkt af korridoren. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning, hvor højbro-løsninger forventes at medføre den største påvirkning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle væsentlige påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Der er ingen vigtige fiskegrunde inden for eller i umiddelbar nærhed til korridoren for KKV 2.1. Fiskeriintensiteten for bundslæbende fiskeriredskaber er begrænset til et mindre område øst for Hou. Muligheden for erhvervsfiskeri er begrænset, særligt fordi løsningen er i umiddelbar nærhed af og krydser færgeruterne Hou – Sælvig og Tunøfærgen [144].
Erhvervssejlads	Området for løsningsmodellen er karakteriseret ved at trafikken fra erhvervssejlads vest om Samsø forløber i en korridor tæt på Samsø, da dybdeforholdene her muliggør sejlads med større skibe. Skibe med en længde større end 100 m vil blive begrænset af denne broløsning som følge af størrelsen af gennemsejlingsfaget for erhvervstrafik. Samlet set vurderes, at en begrænsning til skibe på maksimalt 100 m i længden vest om Samsø giver anledning til, at kommercielle skibe årligt må sejle en samlet ekstra distance øst om Samsø på ca. 15.600 km, svarende til ca. 665 timers ekstra transporttid [148]. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].

+Miljøemne	Beskrivelse
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er ikke registreret potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Kystnært ved både Samsø og Jylland vurderes der risiko for, at der kan forekomme stenalderlokaliteter – især kystnært Jylland vurderes der stor risiko for stenalderlokaliteter [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige, hvis projektet skal realiseres.

11.7.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 11-15 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Rekreativ sejlads
- Befolkning og menneskers sundhed (støj)

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 11-16). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 11-15 KKV 2.1 højbro/lavbro – Opsummerende tabel for ++miljøemner hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
Terrestriske forhold		
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Samsø** Ilandføringen af broen på tværs af kysten vil medføre permanente påvirkninger af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der *kan* være væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Jylland Ilandføring af broen vil påvirke både det sårbare kystlandskab og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set *kan* være væsentlige påvirkninger.	kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Samsø** Støj på Samsø behandles samlet i forbindelse med KSA 2 (afsnit 10.6) **Jylland** På baggrund af modelberegningerne for støjvurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sommerhusområdet og Hølken Camping, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen ved Hølken Camping til et niveau under den vejledende grænseværdi, mens støjniveauet ved sommerhusområdet ikke kan reduceres til et niveau under grænseværdierne ved nedgravning i terræn.
Marine forhold		
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økossystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt retableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes, at sedimentspildet *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystem niveau med den største påvirkning kystnært ved Samsø. *Sedimentation* Anlæg af KKV 2.1 forventes at medføre aflejringer over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes, at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystem niveau med den største påvirkning kystnært ved Samsø.	Projekttilpasning: genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment. Desuden kan linjeføringen justeres mod nord i korridoren ved Samsø

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
		for at mindske påvirkning i forbindelse med suspenderet sediment og sedimentation.
Befolkning og samfund		
Rekreativ sejlads Se kortbilag 16	På grund af den begrænsede mængde af erhvervstrafik vest om Samsø vurderes det muligt for den rekreative sejlads at kunne anvende gennemsejlingsfaget vest for Samsø. Denne løsningsmodel tilgodeser 98 % af alle motorbåde ved Jyllands kyst og 84 % af sejlbådene. De resterende, større lystfartøjer vil skulle benytte det større gennemsejlingsfag nær Samsø, hvilket vil give anledning til en mindre omvej. Broløsningen har ikke noget gennemsejlingsfag midt mellem Jylland og Samsø, hvor den diagonale trafik mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø passerer. Mindre både vil kunne passere broen uden for gennemsejlings-fagene, men meget af denne trafik vil skulle en mindre omvej mod gennemsejlingsfagene tættere på Jylland eller Samsø. Enkelte sejlskibe vurderes med denne broløsning ikke at kunne passere vest om Samsø. Samlet set vurderes det at *der kan være væsentlig påvirkning*, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere [139].	Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres eller fjernes.

Tabel 11-16 KKV 2.1 højbro/lavbro – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 11-13 og Tabel 11-14. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Terrestriske forhold	
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Linjeføringen berører et § 3-område, et overdrev, som ligger på tværs af hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at undgå påvirkning af § 3-området, da det går på tværs af korridoren.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Naturbeskyttelsesområder* **Samsø** Linjeføringen berører et naturbeskyttelsesområde, som er et større sammenhængende område langs kysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da det går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om OSD-området, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen krydser området, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger inden for et område udpeget som et bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen krydser området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen.et er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen berører et lavbundsareal. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, da det går på tværs af korridoren. **Jylland** Linjeføringen berører et lavbundsareal. Det er muligt at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Jylland** Der én vindmølle inden for korridoren. Den ligger tæt på linjeføringen. Det er muligt at justere linjeføringen nord om vindmøllen, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Marine forhold
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 2.1. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 2.1.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat".
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren krydser tværs over Telecoms søkabler ved Jylland.
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren for KKV 2.1. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle væsentlige påvirkninger vil kunne afværges [2].

11.8 KKV 2.2 højbro/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Onsbjerg Nord til Hou Nord og udformes som en kombineret højbro/lavbro. Placering af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-15. Landtilslutningen ved Onsberg Nord udføres som 650 m vejdæmning med broendevederlag 50 m fra kysten. Ved Hou Nord består landanlægget af en 410 m lang vejdæmning med broendevederlag ligeledes 50 m fra kysten. For ilandføringen ved Hou Nord skal der bygges en vejdæmning på 410 m og broendevederlaget til lavbroen ligger 50 m inde på land. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-15. Den samlede længde af anlægget fra kyst til kyst er ca. 20,4 km.

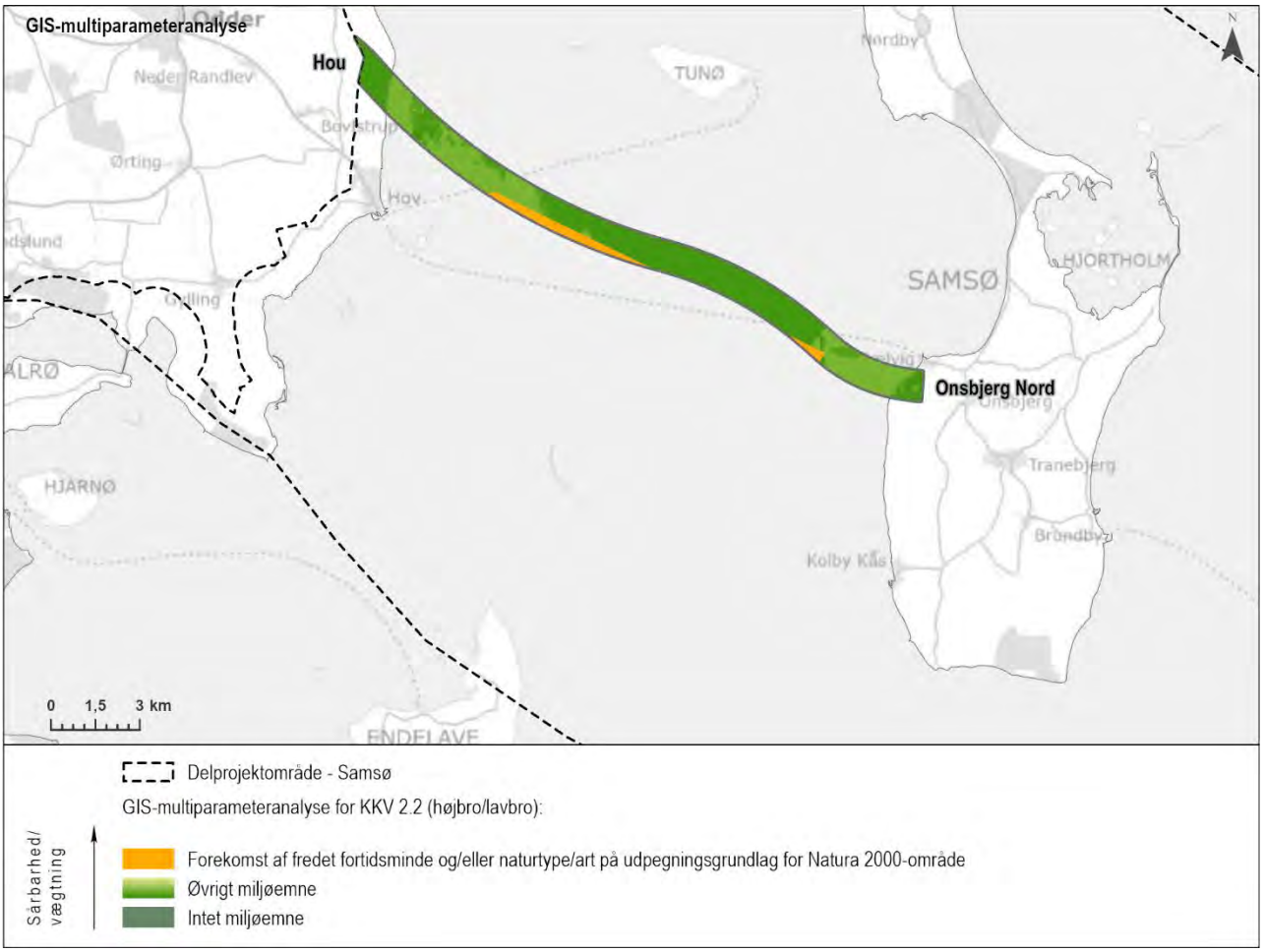
KKV 2.2 højbro/lavbro kan kombineres med en løsningsmodel på Samsø, nemlig KSA 1.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 11-17 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet.
Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 11-17 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKV 2.2 (højbro/lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Længder på anlægget på havet
154 lavbropiller (100 m fag). 25 højbropiller (200 m fag). Areal af afgravning: 154 x 2.080 m^2 = 320.320 m^2 25 x 2.400 m^2 = 60.000 m^2 Total 380.320 m^2. Tre arbejdsfronter er antaget: • Fra Samsø: 244 arbejdsdage • Fra centrale del: 244 arbejdsdage • Fra Jylland: 244 arbejdsdage	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Samsø 1.600 m. • Kystnært Jylland 900 m. Areal for udgravning: 250.000 m^2 172 arbejdsdage	Lavbro-øst: 3.300 m Højbro: 5.000 m Lavbro-vest: 12.100 m Total: 20.400 m

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKV 2.2, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 11-15.



Figur 11-15 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKV 2.2 (højbro/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes inden for eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 11-20 i afsnit 11.8.3. I Tabel 11-21 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for

+miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

11.8.1 Terrestriske forhold

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 10.

Beskyttede fortidsminder

Samsø

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en lav risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre beskyttede fortidsminder. Fortidsminderne er rundhøje fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030504-38, 030504-39, 030504-37). Linjeføringen påvirker ikke fortidsminderne eller beskyttelseslinjerne.

Jylland

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

Landskab generelt

Samsø

Korridoren omfatter kystlandskabet syd for Sælvig på vestkysten af Samsø. Kyststrækningen består af en åben sandstrand. Det bagvedliggende landskab er intensivt opdyrket med mindre markparceller opdelt af levende hegn. Terrænet er bølget og når op til omkring kote 10 med et enkelt højdepunkt i landskabet omkring kote 20. Umiddelbart syd for korridoren er kysten betegnet som udsigtspunkt, idet der er et højdepunkt i landskabet omkring Tipperne og Esbenshøj. Kysterne på Samsø har en høj sårbarhed over for store landskabsindgreb.

Ilandføringen af broen på tværs af kystlandskabet vil medføre permanente påvirkninger af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger. I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring på Samsø og selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Jylland

Korridoren er beliggende syd for Dyngby Strand på den jyske østkyst. Langs kysten er der en smal sandstrand afgrænset af en stejl og smal skråning og derfra stiger terrænet jævnt ind i landet til omkring kote 12. Det bagvedliggende landskab er karakteriseret ved et kuperet og bølget terræn, med

store marker med få levende hegn. Der er flere beboelsesejendomme og store landbrug. Generelt vurderes landskabet at være robust, da det er et ikke-sårbart storskala dyrkningslandskab. Dog har det naturprægede landskab langs kysten en høj sårbarhed over for forandringer. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring i Jylland og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren på Samsø, men der findes flere beboelsesejendomme, hvoraf enkelte berøres af linjeføringen. Det vil være muligt at flytte linjeføringen udenom. Forudsat, at der i detailfasen tages hensyn til påvirkning af ejendomme via mulige tilpasninger af linjeføringen, vurderes det, at der ikke er væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys, og de få lyskilder der er, stammer primært fra belysning omkring ejendommene og sommerhusområdet Sælvig nord for korridoren. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger af Samsø er beskrevet under løsning KSA 1.

Barriereeffekt

Landtilslutningen ved Onsbjerg Nord udføres som en 650 m vejdæmning med broendevederlag 50 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 1.

Befolkning og menneskers sundhed - Jylland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren i Jylland findes et område med kommuneplanrammer, som er udlagt til blandet bolig og erhverv ved Dyngby. Linjeføringen berører ikke området. Derudover findes enkelte beboelsesejendomme og et gartneri korridoren. Linjeføringen berører en enkelt af ejendommene. Det vil være muligt at flytte linjeføringen udenom og derfor vurderes det, at der ikke er væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren kun påvirket af kunstigt lys i begrænset omfang og de primære lyskilder findes omkring Dyngby og de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKV 2.2 har ilandføring med en lavbro umiddelbart syd for sommerhusområdet Dyngby Strand. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 11-16.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

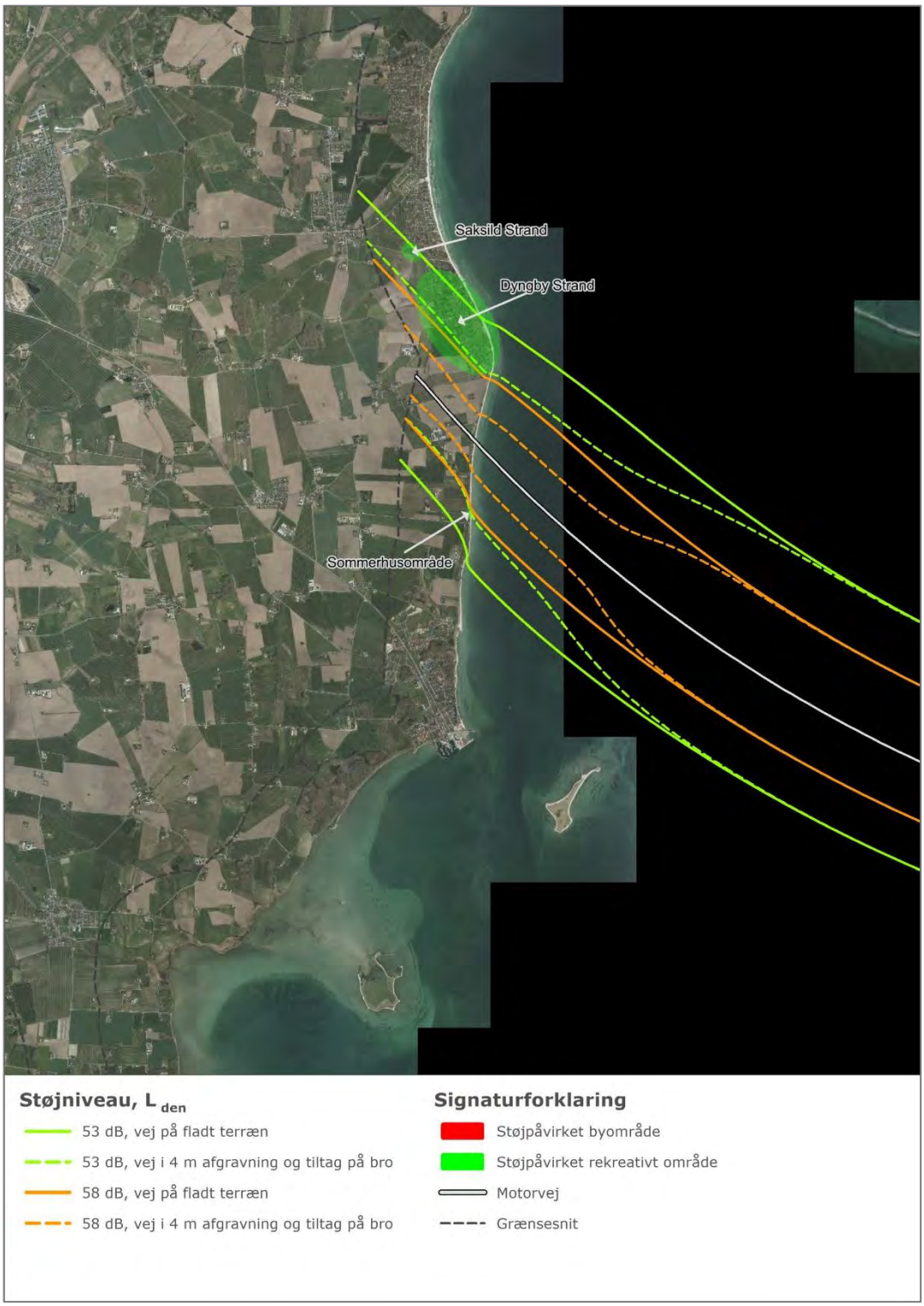
Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj i rekreative områder:

- Sommerhusområderne ved Saksild Strand og Dyngby Strand
- Sommerhusområde ved ilandføringszone.

På baggrund af modelberegninger for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sommerhusområderne, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Støjpåvirkningen ved Saksild Strand kan reduceres til et niveau under den vejledende grænseværdi (se stiplet linje), mens støjniveauet ved Dyngby Strand og ved ilandføringszonen delvist kan reduceres ved nedgravning i terræn. Det skal bemærkes, at støjmodelleringer for KKV 2.1 (højbro/lavbro), jf. Figur 11-14 viser, at ilandføringen for KKV 2.1 ikke giver anledning til støpåvirkninger over den vejledende grænseværdi ved Dyngby Strand. Man kan derfor arbejde videre med en sydligere placering af ilandføring i en senere fase af projektet.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 11-16 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKV 2.2 (højbro/lavbro) ved Dyngby.

Barriereeffekt

Lavbroen føres i land på tværs af kysten via en 410 m lang vejdæmning med broendevederlag 50 m fra kysten. Derved vil det være muligt at færdes langs stranden under broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden i forbindelse med detailplanlægning af projektet kan det sikres, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke vil være væsentligt.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 11-18 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 11-18 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der otte § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (2), mose (2), overdrev (3) og eng (1). Der ligger to smalle og langstrakte strandoverdrev langs Samsøs vestkyst og længere inde på land forekommer et sammenhængende naturområde med overdrev og moser. Resten af §3-områderne er alle små og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen inddrager areal i fire § 3-områder, herunder hele arealet af det sammenhængende område med overdrev og mose samt udkanten af et af strandoverdrevene langs kysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderneuden, at andre § 3-områder påvirkes. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland forekommer der fem § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (3), mose (1) og overdrev (1). Overdrevet er smalt og langstrakt og ligger langs kysten. De øvrige områder er mindre og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen inddrager et vandhul og berører den sydligste kant af overdrevet. Det er muligt at justere linjeføringen syd om begge § 3-områderne, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget to potentielle spredningskorridorer, som begge ligger langs kysten. Linjeføringen berører den ene udpegning. Det er muligt at justere linjeføringen uden om den potentielle spredningskorridor, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Naturbeskyttelsesområder **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget fire naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører to af områderne (naturbeskyttelsesområde). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland er der udpeget fem naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører to af områderne (naturbeskyttelsesområde). Det er muligt at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger i et område med drikkevandsinteresser (OD), men er uden OSD-områder. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om OSD-området, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen krydser området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger inden for et område udpeget som et bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen krydser området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren i Jylland. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre lavbundsarealer. Linjeføringen berører ikke områderne. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland forekommer der to lavbundsarealer. Linjeføringen berører et af områderne. Det er muligt at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Materielle goder	
Råstofinteresseområder/-graveområde Se kortbilag 7	**Samsø** Der er ét råstofgraveområde inden for korridoren ved Onsbjerg Vestermark. Linjeføringen berører den nordlige del af råstofgraveområdet. Det er muligt at justere linjeføringen nord om råstofgraveområdet, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås, se kapitel 12. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Samsø** Der er én telemast inden for korridoren på Samsø. Linjeføringen er sammenfaldene med mastens placering. Det er muligt at justere linjeføringen nord om telemasten, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

11.8.2 Marine forhold

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er inden for vandområdet, Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, kortlagt et område på 17.195 ha, hvor hovedudbredelsen af ålegræs er (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Områder på henholdsvis ca. 10 og 6 ha, der udgør hovedudbredelsen af ålegræs, vil blive inddraget i forbindelse med anlæg af

arbejdskanaler (50 m til hver side for linjeføringen) ved Samsø og Jylland. Det svarer samlet til 16 ha og et tab på 0,09 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræspopulation i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområderne omkring Samsø og Jylland er forholdsvis beskyttede (se afsnit 11.2.3), men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Linjeføringen kan desuden justeres mod nord i korridoren ved Samsø, så mindre areal af ålegræs inddrages. Hvis foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Der er ikke foretaget en egen modellering af spredning af sediment for KKV 2.2, men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være den sammenlignelig med KKV 2.1, idet anlægsmetode og linjeføring for KKV 2.1 er delvist sammenlignelig med KKV 2.2 (se afsnit 5.3.2). Modellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Sedimentspredningen sker udelukkende inden for korridoren kystnært ved Samsø og Jylland (se kortbilag 23 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed. Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø, hvor der skal udgraves omkring 1.600 m arbejdskanal.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor vækstsæsonen marts-oktober. Desuden kan linjeføringen justeres mod nord i korridoren ved Samsø, der muligvis medfører at et mindre areal af ålegræs påvirkes over tålegrænsen. Hvis ovenstående tiltag implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag og projekttilpasninger er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs primært at forekomme kystnært inden for korridoren ved Samsø og Jylland samt i et mindre område ca. 1 km nord for centerlinjen ved Samsøs kyst (se kortbilag 23 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne. Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø, hvor der skal udgraves omkring 1.600 m arbejdskanal.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau. Hvis linjeføringen justeres helt nord i korridoren ved Samsø, kan det påvirkede område med ålegræs muligvis reduceres i mindre grad. Hvis foreslåede projekttilpasning implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om den omtalte projekttilpasning er tilstrækkelig til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen gennemløber et potentielt stenrev godt 3 km fra Samsø kyst, der endnu ikke er undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser for at fastlægge den eventuelle dækningsgrad i de potentielle stenrev, og dermed den sandsynlige væsentlige påvirkning.

Suspenderet sediment

Idet anlægsmetode og linjeføring for KKV 2.2 er sammenlignelig med KKV 2.1, forudsættes det at sedimentspredningen vil være den samme (se afsnit 5.3.2). Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment kan overskride 5 mg/l i flere områder mellem 1-7 dage, hvor der er observeret områder med potentielle

stenrev (se kortbilag 23). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt, hvorfor det ikke er muligt at vurdere om en evt. påvirkning vil være væsentlig, dog er koncentrationen lav og kortvarig. Der vil ikke være påvirkninger af eksisterende rev for denne løsningsmodel. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Idet anlægsmetode og linjeføring for KKV 2.2 er sammenlignelig med KKV 2.1, forudsættes det at sedimentaflejringen vil være den samme (se afsnit 5.3.2). Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er et potentielt stenrev kystnært nordøst for Sælvig hvor der sandsynligvis vil være sedimentation på op til 2 cm, hvilket er under den fastsatte grænseværdi for rev (afsnit 6.2.1). Desuden skal det understreges, at sedimentationen er modelleret for hele anlægsperioden og ikke er en enkelthændelse, hvorfor revets dyreliv påvirkes gradvist med en væsentligt lavere sedimentation. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af rev som følge af sedimentation.

Fisk

Arealinddragelse

I korridoren til KKV 2.2 er der ca. 9 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål (se kortbilag 12). De 9 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,6 km^2 af habitatområdet i korridoren. Der er behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at vurdere om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKV 2.2 da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater.

Suspenderet sediment

Idet anlægsmetode og linjeføring for KKV 2.2 er sammenlignelig med KKV 2.1, forudsættes det at sedimentspredningen vil være den samme (se afsnit 5.3.2). Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, men 3 mg/l har vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKV 2.2 placeres. Overskridelser af 5 mg/l ses primært inden for korridoren. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 14 dage. Der vil være overskridelser af 10 mg/l i op til 21 dage lokalt i de kystnære områder, hovedsageligt inden for korridoren. Det forventes derfor, at der vil være korte perioder i små områder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Idet anlægsmetode og linjeføring for KKV 2.2 er sammenlignelig med KKV 2.1, forudsættes det at sedimentaflejringen vil være den samme (se afsnit 5.3.2). Af kommercielle arter må det forventes, at sild anvender dele af området, hvor KKV 2.2 placeres som gydeområde. I korridoren er der niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm, hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg, der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette gælder i særdeleshed de kystnære områder af korridoren ved både Samsø og Jylland. Da arealer med sedimentation over 1 cm er meget begrænset, vurderes en evt.

påvirkning ikke at være væsentlig. Det skal dog understreges, at der ikke er tilstrækkelig viden om gyde-og vækstområder inden for delprojektområde Samsø, til at kunne foretage en egentlig vurdering af om påvirkningen er væsentlig.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 1.300 m fra støjkilden og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er derfor ingen væsentlig påvirkning af fisk fra undervandsstøj.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 7-3, afsnit 7.6.2). Ifølge SCANS III 34-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112], hvoraf en relativ stor andel findes i området vest for Samsø, jf. Figur 7-3. Løsningsmodellen er beliggende ca. 7 km fra nærmeste sælkoloni (Svanegrund). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 6.2.1). Der er i kapitel 7 foretaget en Natura 2000-vurdering for havpattedyr udpeget i Natura 2000-området N56. Da havpattedyr ikke er stationære vil der være overlap mellem Natura 2000-vurderingen og nedenstående vurdering.

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet omkring anlægsarbejdet med etablering af bropiller og afgravning til arbejdskanaler på lavt vand (afsnit 5.3.3, modelleret for KKV 2.1 (højbro/lavbro) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning indtil 1.300 m fr arbejdsområdet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 5-6 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen fra en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal (< 1 år, se afsnit 6.2.1), hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, hvorfor påvirkningen vurderes at være ikke væsentlig.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedfast og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre, at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være

væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på alle tre arbejdsfronter vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvantificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da havpattedyr har mulighed for at fouragere, raste og yngle uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil derfor potentielt kunne forekomme. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen, vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [7][8]. Som nævnt i afsnittet om havpattedyr (ovenfor), er det vurderet, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af marsvin eller af disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

Natur- og vildtreservater

Nærmeste natur- og vildtreservat er Hou Røn (BEK nr. 17821 af 08/11/1994) beliggende med en afstand på 2,3 km til linjeføringen (se kortbilag 4 og 11). Reservatet er et ynglefuglereservat på 26 ha. Bekendtgørelsen har til formål at sikre Hou Røn mod forstyrrelser af hensyn til områdets betydning som ynglelokalitet for vandfugle. Færdsel er forbudt i perioden 1. marts til og med 31. juli. Arealinddragelse vil ikke forekomme, da området er en del af de særligt betydningsfulde områder (se afsnit 3.1).

Da det indledningsvist er vurderet (afsnit 6.2.1), at ynglende fugle kan blive forstyrret af drift af en Kattegatforbindelse i en afstand op til 500 m, vurderes det, at der alene på baggrund af afstanden mellem løsningsmodellen, ikke vil være påvirkninger af ynglende fugle i ynglefuglereservatet Hou Røn.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Råstoffer

Ved Sælvig Havn ligger der et mindre råstofindvindingsområde helt kystnært (se kortbilag 13). Region Midtjylland og Samsø Kommune har oplyst, at der generelt er stor ressourceknaphed på råstoffer på Samsø. Der er i skrivende stund udlagt 3 råstofområder på Samsø, hvoraf ét ligger ved Sælvig Havn, ét ligger lidt vestligt mellem Onsbjerg og Sælvig og ét ligger lige nord for Kanhave. Det eneste råstofområde der potentielt kan blive direkte berørt af en af løsningsmodellerne, er råstofområdet mellem Onsbjerg og Sælvig (se KSA 1). Råstofindvindingsområdet ved Sælvig Havn kan dog blive indirekte berørt, da råstofressourcens kvalitet og omfang er afhængig af løbende tilstrømning fra havsiden (referat fra møde med Region Midtjylland og Samsø Kommune [14]).

Afstanden fra centerlinjen af løsningsmodellen til råstofindvindingsområdet er omkring 1 km. Det vurderes, at sedimentspild fra anlægsaktiviteter ikke vil påvirke råstofindvindingsområdet i form af sedimentation – eller er meget begrænset (1-2 cm) (se Kortbilag 23). Der er på nuværende tidspunkt ikke udført analyser af hvorledes projektet i drift vil påvirke de hydrauliske forhold i området og dermed tilførslen af nye materialer til råstofindvindingsområdet. En eventuel påvirkning vil komme fra bropiller, der er placeret med en afstand på 100 m mellem hinanden. Påvirkninger af kystmorfologien er noget der må vurderes i en senere fase af projektet.

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært i nord/syd gående retning kystnært ved Samsø og Jylland samt langs en diagonale rute mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø. Den årlige passage af lystsejler der krydser området mellem Samsø og Jylland er opgjort til ca. 1.700 passager [139]. Se kortbilag 16.

Barriereeffekt

Broløsningsmodellen for denne linjeføring inkluderer en kombineret høj- og lavbro, hvor gennemsejlingsfagene er hhv. 170 m x 26 m langs Samsø vestkyst og 70 m x 18 m ud for Jyllands kyst. Gennemsejlingsfaget på 170 x 26 m er udlagt, så lokal erhvervstrafik kan passere. På grund af den begrænsede mængde af erhvervstrafik vest om Samsø vurderes det muligt for den rekreative sejlads at kunne anvende gennemsejlingsfaget vest for Samsø.

Denne løsningsmodel tilgodeser 98 % af alle motorbåde ved Jyllands kyst og 84 % af sejlbådene. De resterende, større lystfartøjer vil skulle benytte det større gennemsejlingsfag nær Samsø, hvilket vil give anledning til en mindre omvej.

Broløsningerne har ikke noget gennemsejlingsfag midt mellem Jylland og Samsø, hvor den diagonale trafik mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø passerer. I dette område er der registreret ca. 440 sejlbåde og 125 motorbåde. Mindre både vil kunne passere broen uden for

gennemsejlingsfagene, men meget af denne trafik vil skulle en mindre omvej mod gennemsejlingsfagene tættere på Jylland eller Samsø.

Gennemsejlingsfaget på 170 x 26 m vil kunne passeres af langt de fleste lystsejlere. Dog vil ca. 3 % af de største sejlbåde ikke kunne passere broen. Enkelte sejlskibe vurderes derfor med denne broløsning ikke i fremtiden at kunne passere vest om Samsø.

KKV 2.2 kan give udfordringer for den diagonale trafik mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø, samt begrænse muligheden for at de største sejlbåde kan passere mellem Samsø og Jylland.

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel i driftsfasen kan medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere [139]. Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres eller fjernes.

+MILJØEMNER

Af Tabel 11-19 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 11-19 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Ingen særlige yngleforekomster. *Rastefugle*. Farvandene har stor betydning for ederfugl. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/lomvie/tejst/søkonge, havlit og sortand. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 2.2. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 2.2.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat” på baggrund af klorofylniveauet. Vandområdet lever dermed ikke op til målsætning om ”god økologisk kvalitet”.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske tilstand for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”god”, og kystvandet lever dermed op til målsætning om ”god kemisk kvalitet”.

+Miljøemne	Beskrivelse
Se Figur 9-1	
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dynd og sandet dynd af 0,08 km^2, dyndet sand af 7,17 km^2, sand af 12,79 km^2 og moræne/diamict af 0,19 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler nær Jylland. Anlægsarbejder må ikke udføres inden for søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen) medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren for KKV 2.2. Det nærmeste område ligger ca. 9 km sydøst for ilandføringen ved Samsø og det andet område ligger ca. 22 km nordøst for det nærmeste punkt af korridoren. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning, hvor højbro-løsninger forventes at medføre den største påvirkning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervssejlads	Området for løsningsmodellen er karakteriseret ved at trafikken fra erhvervssejlads vest om Samsø forløber i en korridor tæt på Samsø, da dybdeforholdene her muliggør sejlads med større skibe. Skibe med en længde større end 100 m vil blive begrænset af denne broløsning som følge af størrelsen af gennemsejlingsfaget for erhvervstrafik. Samlet set vurderes, at en begrænsning til skibe på maksimalt 100 m i længden vest om Samsø giver anledning til, at kommercielle skibe årligt må sejle en samlet ekstra distance øst om Samsø på ca. 15.600 km, svarende til ca. 665 timers ekstra transporttid [148]. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret et potentielt kulturhistorisk objekt i korridoren. Positionen er dog meget usikker. Kystnært ved både Samsø og Jylland vurderes der risiko for, at der kan forekomme stenalderlokaliteter. Især kystnært Jylland vurderes der stor risiko for stenalderlokaliteter [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige hvis projektet skal realiseres.

11.8.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 11-20 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Rekreativ sejlads

- Befolkning og menneskers sundhed (støj)

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 11-25). Herunder er der et råstofgraveområde, som påvirkes direkte af linjeføringen. Muligheden for at flytte linjeføringen uden om bør undersøges, se kapitel 12.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 11-20 KKV 2.2 (højbro/lavbro) – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Samsø** Ilandføringen af broen på tværs af kystlandskabet vil medføre permanente påvirkninger af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. **Jylland** Ilandføring af broen vil påvirke både det sårbare kystlandskab og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Samsø** Støj på Samsø behandles samlet i forbindelse med KSA 1 (afsnit 10.5) **Jylland** På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt *kan være* væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sommerhusområderne, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen ved Saksild Strand til et niveau under den vejledende grænseværdi, mens støjniveauet ved Dyngby Strand og ved ilandføringszonen kun delvis kan reduceres til et niveau

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
		under grænseværdierne ved nedgravning i terræn.
	Marine forhold	
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes at sedimentspildet *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært ved Samsø. *Sedimentation* Anlæg af KKV 2.2 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært ved Samsø.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Linjeføringen kan desuden justeres mod nord i korridoren ved Samsø, så arealinddragelsen reduceres. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment. Desuden kan linjeføringen justeres mod nord i korridoren ved Samsø for at mindske påvirkning i forbindelse med suspenderet sediment og sedimentation.
Befolkning og samfund		
Rekreativ sejlads Se kortbilag 16	Denne løsningsmodel tilgodeser 98 % af alle motorbåde ved Jyllands kyst og 84 % af sejlbådene. De resterende, større lystfartøjer vil skulle benytte det større gennemsejlingsfag nær Samsø, hvilket vil give anledning til en mindre omvej.	Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre at sejladsruter opretholdes, hvormed

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
	Broløsningen har ikke noget gennemsejlingsfag midt mellem Jylland og Samsø, hvor den diagonale trafik mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø passerer. Mindre både vil kunne passere broen uden for gennemsejlings-fagene, men meget af denne trafik vil skulle en mindre omvej mod gennemsejlingsfagene tættere på Jylland eller Samsø. Enkelte sejlskibe vurderes derfor med denne broløsning ikke at kunne passere vest om Samsø. Samlet set vurderes det at *der kan være en væsentlig påvirkning*, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere [139].	barrieren og dermed påvirkningen reduceres eller fjernes.

Tabel 11-21 KKV 2.2 højbro/lavbro – Opsummerende tabel for miljøemner med lav detaljeringsgrad, se detaljer i Tabel 11-18 og Tabel 11-19. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Terrestriske forhold	
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Linjeføringen inddrager areal i fire § 3-områder, herunder hele arealet af et sammenhængende område med overdrev og mose samt udkanten af et strandoverdrev langs kysten. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-områderne uden, at andre § 3-områder påvirkes. **Jylland** Linjeføringen inddrager et § 3-beskyttet vandhul og berører den sydligste kant af et § 3-beskyttet overdrev. Det er muligt at justere linjeføringen syd om begge § 3-områderne, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Samsø** Linjeføringen krydser en potentiel spredningskorridor. Det er muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. *Naturbeskyttelsesområder* **Samsø**

+Miljøemne	Beskrivelse
	Linjeføringen berører to naturbeskyttelsesområder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres. **Jylland** Linjeføringen berører to naturbeskyttelsesområder. Det er muligt at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne, hvorved udpegningerne ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om OSD-området, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen krydser området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger inden for et område udpeget som et bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen krydser området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen udenom strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen udenom strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Jylland** Linjeføringen berører et lavbundsareal. Det er muligt at justere linjeføringen udenom lavbundsarealet, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen. uden, at
Materielle goder	
Råstofinteresseområder/-graveområde Se kortbilag 7	**Samsø** Linjeføringen berører den nordlige del af et råstofgraveområde ved Onsbjerg Vestermark. Det er muligt at justere linjeføringen nord om råstofgraveområdet, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås, se kapitel 12. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Samsø** Linjeføringen er sammenfaldene med placeringen af en telemast. Det er muligt at justere linjeføringen nord om telemasten, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 2.2. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 2.2.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat”.
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren krydser tværs over Telecoms søkabler ved Jylland.
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren for KKV 2.2. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret et potentielt kulturhistorisk objekt i korridoren.

11.9 KKV 2.3 højbro/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Fogedmark på Samsø til Hou Syd og udformes som en kombineret højbro/lavbro. Placering af løsningsmodellen fremgår Figur 11-17. Landtilslutningen ved Fogedmark udføres som 650 m vejdæmning med broendevederlag 50 m fra kysten. Ved Hou Syd består landanlægget af en 725 m lang vejdæmning med broendevederlag 100 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-17. Den samlede længde af anlægget fra kyst til kyst er ca. 22,3 km.

KKV 2.3 højbro/lavbro kan kombineres med to løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 7 og KSA 8.

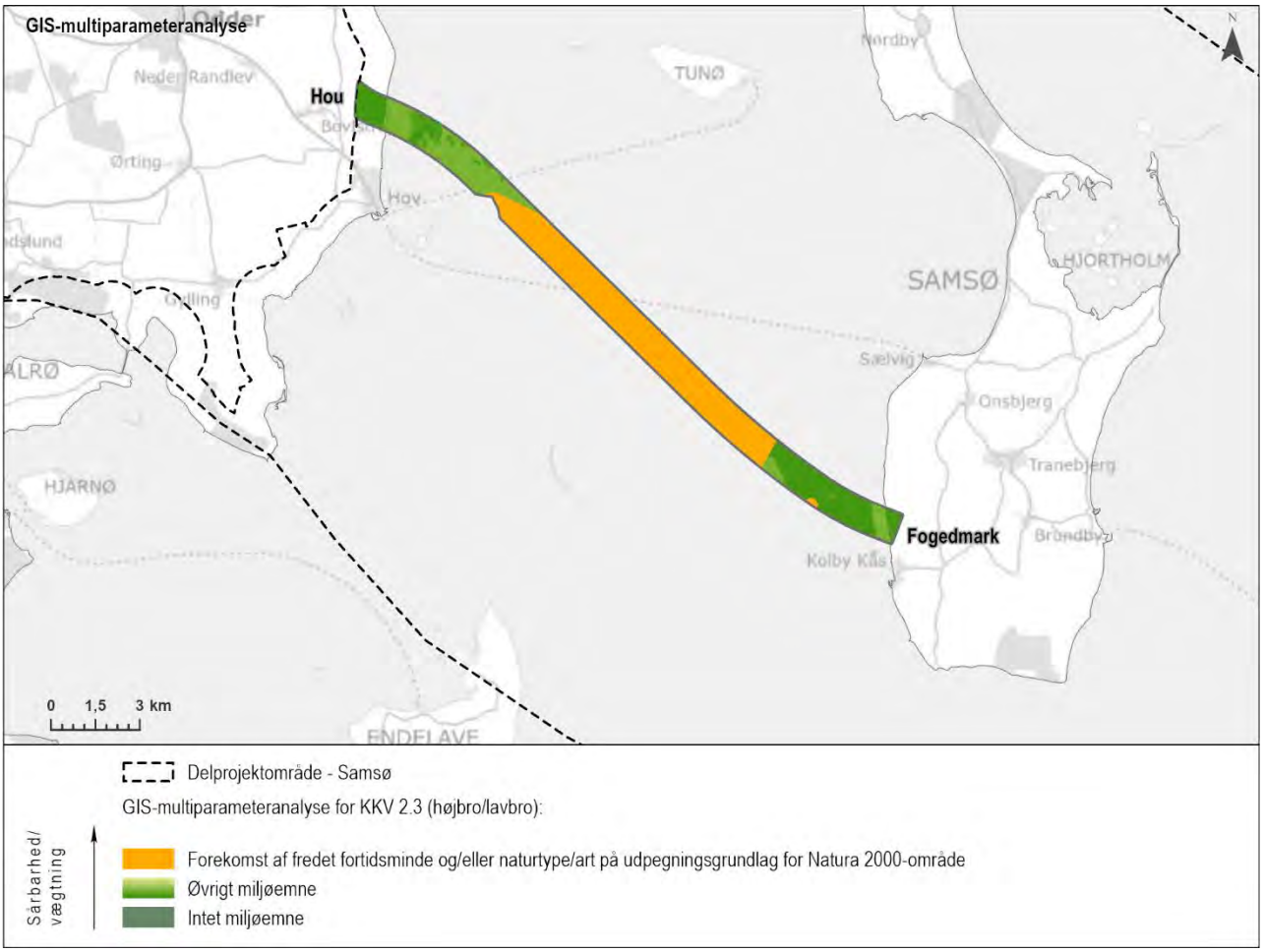
Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt[15]. I Tabel 11-22 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet.

Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 11-22 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKV 2.3 (højbro/lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Længder på anlægget på havet
189 lavbropiller (100 m fag). 17 højbropiller (200 m fag). Areal af afgravning: 189 x 2.080 m^2 = 393.120 m^2 17 x 2.400 m^2 = 40.800 m^2 Total 433.920 m^2. Tre arbejdsfronter er antaget: • Fra Samsø: 281 arbejdsdage • Fra centrale del: 276 arbejdsdage • Fra Jylland: 280 arbejdsdage	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Samsø: 400 m • På havet: 1.400 m • Kystnært Jylland: 0 Areal for udgravning: 180.000 m^2 116 arbejdsdage	Lavbro-øst: 1.000 m Højbro: 3.400 m Lavbro-vest: 17.900 m Total: 22.300 m

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKV 2.3, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 11-17.



Figur 11-17 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKV 2.3 (højbro/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret, hvilket er for at justere korridoren uden om særligt betydningsfulde områder i Natura 2000-område N56. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 11-25 i afsnit 11.9.3. I Tabel 11-26 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for

+miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

11.9.1 Terrestriske forhold

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 10.

Beskyttede fortidsminder

Samsø

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

Inden for korridoren på Samsø forekommer der et beskyttede fortidsminde, bestående af en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030502-40). Det er kun beskyttelseslinjerne, som der ligger inden for korridoren. Linjeføringen påvirker ikke fortidsmindet eller beskyttelseslinjerne.

Jylland

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en lav risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Jylland

Inden for korridoren i Jylland findes der et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet er fra den historiske periode Landbrug, industrialisering og andelsbevægelse 1850 – 1920 og består af Bovlstrup Strand – Havhusene og Toldstedet. Havhusene er en *unik bebyggelse, der som det eneste tilbageværende miljø af sin art repræsenterer bøndernes sommerhuskultur anno 1930. Toldstedet er ligeledes en unik bygning og det eneste eksempel på et Toldsted i kommunen. Som senere sommerhus repræsenterer Toldstedet en helt anden tradition end Havhusene [14]. Linjeføringen berører ikke kulturmiljøet*.

Landskab generelt

Samsø

Broen føres i land imellem havnebyen Kolby Kås og sommerhusområdet Fogedmark på Samsøs vestkyst. Kystlandskabet udgøres på strækningen af sten/sandstrande afgrænset af en kystskrænt. Det bagvedliggende landskab er kuperet med højdepunkter omkring kote 16-18, og landskabet er opdelt i rektangulære marker. Kolby Kås Havn er defineret som et udsigtspunkt, og kyststrækningen inde for korridoren er beskrevet som et udsigtspunkt i landskabsanalysen. Samlet set er kysterne omkring

Samsø vurderet at have en høj sårbarhed over for etablering af store anlæg, som en Kattegatforbindelse vil udgøre.

Påvirkningen vil være permanent og af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger. I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring på Samsø og selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Jylland

Korridoren er beliggende omkring Bovlstrup Strand syd for Dyngby på den jyske østkyst. Kystlandskabet er karakteriseret ved en smal strand og en lav skråning mod det bagvedliggende landskab. Terrænet i området er storbakket og bølget og har et højdepunkt i kote 22, hvorfra der er udsigt over en stor del af korridoren og havet. Landskabet er præget af store markparceller, enkelte spredte husmandssteder og to større gårde. Området rummer enkelte levende hegn og beplantning omkring ejendommene, men opleves ellers åbent. Generelt vurderes landskabet at være robust, da det er et ikke-sårbart storskala dyrkningslandskab. Dog har det naturprægede landskab med strandenge langs kysten en høj sårbarhed over for forandringer. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet, og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring i Jylland og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed – Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren på Samsø. Der er en enkelt beboelsesejendom inden for korridoren, der ikke berøres af linjeføringen. Det vurderes, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys, og de få lyskilder der er stammer fra de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger for Samsø er beskrevet under løsning KSA 7.

Barriereeffekt

Broen føres i land på tværs af kysten via en 650 m vejdæmning med broendevederlag 50 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Jylland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren i Jylland findes to områder med kommuneplanrammer, der er udlagt til henholdsvis område til offentlige formål (dag-camping og ophold) og sommerhusområde (Havhusene fritidsbebyggelse). Områderne er også omfattet af lokalplaner. Linjeføringen berører ikke områderne.

Inden for korridoren i Jylland findes enkelte beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet og linjeføringen berører nogle af dem. Det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom uden, at andre ejendomme bliver berørt i stedet. Forudsat, at der i detailfasen tages hensyn til påvirkning af ejendomme via mulige tilpasninger af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren kun påvirket af kunstigt lys i begrænset omfang og de primære lyskilder findes omkring Hov og de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKV 2.3 har ilandføring med en lavbro umiddelbart nord for Hølken Strand. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 11-18.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

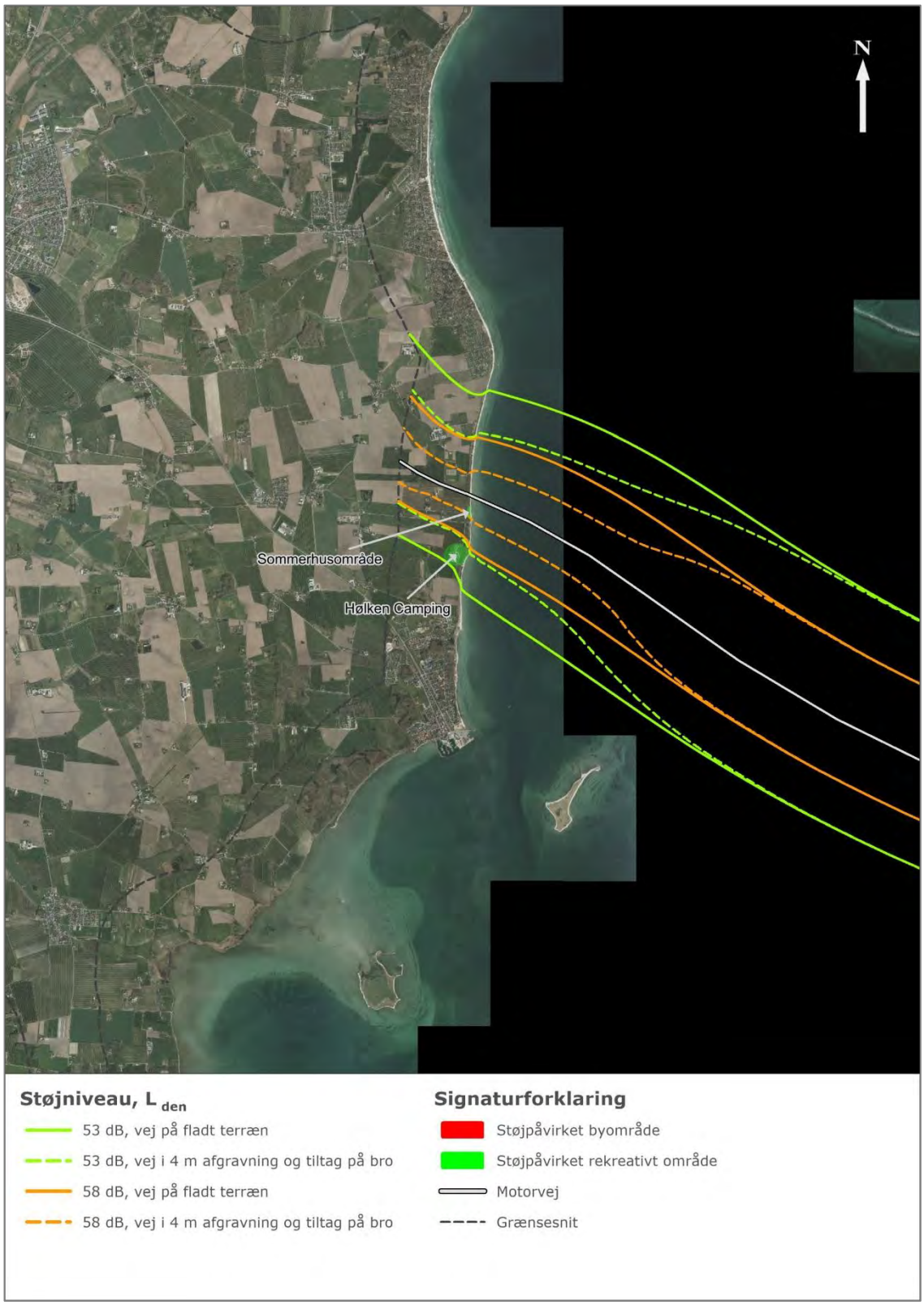
Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj i rekreative områder:

- Hølken Camping
- Sommerhusområde ved ilandføringszone.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sommerhusområdet og Hølken Camping, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Støjpåvirkningen ved Hølken Camping kan reduceres til et niveau under den vejledende grænseværdi (se stiplet linje), mens støjniveauet ved sommerhusområdet ved kysten ikke kan reduceres tilstrækkeligt ved nedgravning i terræn.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, det er nødvendigt at implementere.

Barriereeffekt
Lavbroen føres i land på tværs af kysten via en 725 m lang vejdæmning med broendevederlag 100 m fra kysten. Derved vil det være muligt, at færdes langs stranden og passere under broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden i forbindelse med detailplanlægning af projektet kan det sikres, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet vil være begrænset.



Figur 11-18 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKV 2.3 (højbro/lavbro) nord for Hølken Strand.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 11-23 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 11-23 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der en § 3-beskyttet mose. Linjeføringen berører ikke området. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland forekommer der et § 3-beskyttet vandhul og et overdrev. Linjeføringen berører ikke områderne.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelses-områder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget en potentiel spredningskorridor langs kysten. Udpegningen løber næsten på tværs af hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om den potentielle spredningskorridor, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget et naturbeskyttelsesområde og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører ikke områderne. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland er der udpeget to naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører ikke områderne.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger i et område med drikkevandsinteresser og det nordøstlige hjørne af korridoren ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD), i en afstand af ca. 300 m fra kysten. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger i et OSD-område. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om OSD-området, da det går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Landskab og kulturmiljø	
Landskabs-udpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen krydser området, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger inden for et område udpeget som et bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen krydser området, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om.
Strandbeskyttelses-linje Se kortbilag 10	**Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren i Jylland. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø findes et lavbundsareal, der ikke berøres af linjeføringen. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland findes et lavbundsareal. Linjeføringen berører området. Det er muligt at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Jylland** Der er én vindmølle inden for korridoren i Jylland. Møllen påvirkes ikke direkte, men står meget tæt på linjeføringen, og der kan derfor være en konflikt med sikkerhedszonen. Det er muligt at justere linjeføringen nord om vindmøllen, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

11.9.2 Marine forhold

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er inden for vandområdet, Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, kortlagt et område på 17.195 ha, hvor hovedudbredelsen af ålegræs er (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Områder på henholdsvis ca. 3 og 6 ha, der udgør hovedudbredelsen af ålegræs, vil blive inddraget i forbindelse med anlæg af arbejdskanaler (50 m til hver side for linjeføringen) ved Samsø og Jylland. Det svarer samlet til 9 ha og et tab på 0,05 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræspopulation i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområderne omkring Samsø og Jylland er forholdsvis beskyttede (se afsnit 11.2.3), men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Et øget pres på bedene kan medføre stagnering eller tilbagegang i dybdeudbredelsen og dermed være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Hvis foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering, foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 mg/l og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Dette forekommer udelukkende inden for korridoren kystnært ved Samsø og Jylland (se kortbilag 24 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer, at ålegræsset i disse områder kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab

af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1). Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø, hvor der er behov for at udgrave 400 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor marts-oktober. Hvis foreslåede afværgetiltag implementeres, vurderes det at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs udelukkende at forekomme kystnært inden for korridoren ved Samsø og Jylland (se kortbilag 24 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes kystnært ved Samsø, hvor der er behov for at udgrave 400 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen er planlagt i et område, hvor der er observeret hestemuslinger i forbindelse med blødbundsprøver (se kortbilag 11). Den arealmæssige udbredelse af hestemuslinger er ikke kortlagt og kan være en spredt forekomst. Udbredelsen af hestemuslinger skal kortlægges i en senere fase af projektet. Hestemuslinger uden for Natura 2000-områder er ikke omfattet af en særlig beskyttelse. Korridoren for løsningsmodellen gennemløber et potentielt stenrev beliggende inden for Natura 2000-området N56 (kortbilag 4). I det potentielle stenrev er der fundet hestemuslinger. Der er ikke yderligere rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af udbredelsen af hestemuslinger og det potentielle stenrev for at vurdere den sandsynlige væsentlige påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering, foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment ikke overskrider 5 og 10 mg/l i områder med rev (se kortbilag 24). Der vil derfor ikke være påvirkninger af rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentmodellering, foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer, at der ikke vil være sedimentation i områder med rev (se kortbilag 24). Der vil derfor ikke være påvirkninger af rev som følge af sedimentation.

Fisk

Arealinddragelse

Løsningsmodellen KKV 2.3 vil medføre en arealinddragelse af velegnede habitatområder for fisk (se kortbilag 12). I korridoren til KKV 2.3 er der ca. 9,5 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 9,5 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,61 km^2 af habitatområdet i korridoren. Der er behov for yderligere undersøgelser i en senere fase, for at vurdere om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKV 2.3, da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, men 3 mg/l har vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKV 2.3 placeres. Overskridelser af 5 – 10 mg/l ses primært i korridoren. Varigheden af denne overskridelse er primært 1-7 dage, kystnært i mere end 21 dage i mindre områder. Det forventes derfor, at der vil være korte perioder i små områder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKV 2.3 placeres som gydeområde. Små områder i de kystnære områder er der niveauer af sedimentationslag, der overstiger 1 cm, hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg, der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Da arealer med sedimentation over 1 cm er meget begrænset, vurderes en evt. påvirkning ikke at være væsentlig. Det skal dog understreges, at der ikke er tilstrækkelig viden om gyde-og vækstområder inden for delprojektområde Samsø, til at kunne foretage en egentlig vurdering af om påvirkningen er væsentlig.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 1.300 m fra støjkilden og vil være

midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se afsnit 6.2.1). Løsningsmodellen er beliggende ca. 4,6 km fra sælkolonien Svanegrund, der er Nordeuropas største ynglekoloni for spættet sæl. I Tabel 10-2 ses antallet af observerede sæler på Svanegrund. Der er i kapitel 7 foretaget en Natura 2000-vurdering for havpattedyr udpeget i Natura 2000-området N56.

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet omkring anlægsarbejdet med etablering af bropiller og afgravning til arbejdskanaler på lavt vand (afsnit 5.3.3), modelleret for KKV 2.1 (højbro/lavbro) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 1.300 m afstand.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 5-6 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen fra en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området.

Som projekttilpasning kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses og støjende aktiviteter planlægges så de foregår udenfor yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat at disse tiltag gennemføres vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvantificeres yderligere. Ved at flytte linjeføringen mod nord (uden for korridoren) kan afgravning nær Hou på lavt vand ydermere reduceres, hvilket vil begrænse antallet af samtidige støjende aktiviteter. Flytning af linjeføring uden for korridoren er uden for rammerne af denne rapport.

KKV 2.3 passerer nord for Svanegrund i en afstand af 4,7 km, og en relativt stor del af linjeføringen skal etableres inden for 10 km´s afstand af Svanegrund, hvor både gråsæl og spættet sæl opholder sig, og hvor størstedelen af sælerne formodes at søge føde. I dette område kan undervandsstøjen medføre, at dyr fortrænges fra deres opholds- og fødesøgningsområder.

Da tætheden af gråsæler er lav, og da gråsæler fouragerer i store områder (se afsnit 6.2.1), vurderes det, at der ikke vil være væsentlig påvirkning af gråsæler.

Spættet sæl formodes at søge størstedelen af deres føde inden for 10 km radius fra kolonien. Det kan ikke udelukkes, at undervandsstøjen vil fortrænge en væsentlig del af koloniens sæler, som vil være nødt til at søge føde i andre områder, hvor tætheden af spættet sæl i forvejen af høj som følge af nærheden til kolonien. Det kan ikke udelukkes, at undervandsstøjen vil fortrænge en væsentlig del af koloniens sæler, som vil være nødt til at søge føde i andre områder, hvor tætheden i forvejen af høj som følge af nærheden til kolonien. Tætheden af sæler i området omkring kolonien og antallet af sæler, der

påvirkes, er ikke muligt at opgøre på det nuværende datagrundlag. Derudover mangler der viden og data om vigtigheden af området omkring kolonien i forhold til fødesøgning og vandringsmønstre for sælerne. Dette vil kunne afklares nærmere i en senere fase af en Kattegatforbindelse (fx med flyobservationer og GPS-mærkning). Påvirkningen kan derfor være væsentlig.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på flere arbejdsfronter vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvantificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Som projekttilpasning kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår uden for sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september, hvorfor påvirkning af ynglende sæler og juvenile sæler (der er mere sårbare) reduceres. Forudsat at disse afværgetiltag gennemføres vurderes det, at der ikke vil være væsentlig påvirkning.

Fysisk forstyrrelse

Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at enkelte sæler, der forstyrres, har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Påvirkninger som følge af fysisk forstyrrelse vurderes derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [87,111]. Som nævnt i afsnittet om havpattedyr (ovenfor), er det vurderet, at der kan være væsentlige påvirkninger af marsvin med kalve og potentielt inden for et yngleområde. Da fortrængning som følge af undervandsstøj, vil være lokal og ophøre ved endt anlægsaktivitet, og da marsvin ikke har faste ynglelokaliteter, vurderes det, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder samt vende tilbage til lokaliteten efter endt anlægsaktivitet.

Natur- og vildtreservater

Nærmeste natur- og vildtreservat er Hou Røn (BEK nr. 17821 af 08/11/1994) beliggende med en afstand på 2,1 km til linjeføringen (se kortbilag 4 og 11). Reservatet er et ynglefuglereservat på 26 ha. Bekendtgørelsen har til formål at sikre Hou Røn mod forstyrrelser af hensyn til områdets betydning som ynglelokalitet for vandfugle. Færdsel er forbudt i perioden 1. marts til og med 31. juli. Arealinddragelse vil ikke forekomme, da området er en del af de særligt betydningsfulde områder (se afsnit 3.1).

Da det indledningsvist er vurderet (afsnit 6.2.1), at ynglende fugle kan blive forstyrret af drift af en Kattegat forbindelse i en afstand op til 500 m, vurderes det, at der alene på baggrund af afstanden til løsningsmodellen, ikke vil være påvirkninger af ynglende fugle i ynglefuglereservatet Hou Røn.

Mølle- og Svanegrund (BEK nr. 14011 af 22/03/1995) er et sælreservat, der er splittet op i to områder der findes henholdsvis vest og nord for Endelave og dækker i alt 202 ha. Området tættest på linjeføringen er Svanegrund beliggende 4,6 km fra linjeføringen (se kortbilag 4 og 11). Naturtypen mudder og sandflade blottet ved ebbe, som omringer disse grunde, fungerer som rasteplads for sæler. Bekendtgørelsen har til formål at sikre reservatet med omliggende søterritorium mod forstyrrelser af hensyn til områdernes betydning som yngle- og tilholdssted for sæler og kystfugle. For Svanegrund gælder at færdsel, herunder sejlads og ophold forbudt i perioden 1. april til 31. august.

Som for Hou Røn vil arealinddragelse ikke forekomme, da området er en del af de særligt betydningsfulde områder (se afsnit 3.1). Da afstanden for hvornår fysisk forstyrrelse kan have en effekt på sæler, antages at være 1 km fra koloni til en broløsning (se afsnit 6.2.1, havpattedyr), vurderes der ikke at være en påvirkning af sæler, der opholder sig i reservatet. Undervandsstøj i anlægsfasen kan potentielt påvirke sæler, der opholder sig i vandet omkring sælkolonien, Dog ligger en potentiel påvirkning uden for reservatets område (mere end 500 m). Der vil derfor ikke være påvirkninger af dyr, der opholder sig i reservatet.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært nord/syd gående kystnært ved Samsø og Jylland samt langs en diagonale rute mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø. Den årlige passage af lystsejlere, der krydser området mellem Samsø og Jylland, er opgjort til ca. 1.700 passager [139]. Se kortbilag 16.

Barriereeffekt

Broløsningsmodellen for denne linjeføring inkluderer en kombineret høj- og lavbro. Der er 3 gennemsejlingsfag på hhv. 170 m x 26 m langs Samsø vestkyst og 70 m x 18 m ud for Jyllands kyst samt et gennemsejlingsfag på 70 m x 18 m placeret i den diagonale rute mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø.

Analysen viser, at 98 % af alle motorbåde og 84 % sejlbåde ved Jylland og i den diagonale rute, kan passere via de to vestlige gennemsejlingsfag. De resterende, større lystfartøjer vil skulle benytte det større gennemsejlingsfag nær Samsø, hvilket vil give anledning til en mindre omvej.

Løsningsmodellen passerer ind over området nord for det lavvandede Svanegrund, hvor der i dag ikke ses særligt mange lystsejlere. Er dette område utrygt at anvende vil enkelte større sejlskibe længere end 13 m kunne være nødt til at sejle en omvej syd om Svanegrund på turen nordfra mod Hou på Jyllands østkyst. Dette vil kunne udgøre en større omvej for omkring 5 % af lystsejlerne.

Gennemsejlingsfaget på 170 x 26 m tæt på Samsø vil kunne passeres af langt de fleste lystsejlere. Dog vil ca. 3 % af de største sejlbåde ikke kunne passere broen. Enkelte sejlskibe vurderes derfor med denne broløsning ikke at kunne passere vest om Samsø.

Dermed vurderes, at der i driftsfasen kan være en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere [139]. Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre, at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres eller fjernes.

+MILJØEMNER

Af Tabel 11-24 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 11-24 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Ingen særlige yngleforekomst. *Rastefugle*. Farvandene har stor betydning for ederfugl. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/lomvie/tejst/søkonge, havlit og sortand (jf. arter på udpegningsgrundlag i fuglebeskyttelsesområde F36 i kapitel 7). *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 2.3. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 2.3
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat” på baggrund af klorofylniveauet. Vandområdet lever dermed ikke op til målsætning om ”god økologisk kvalitet”.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer Se Figur 9-1	Den kemiske tilstand for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”god”, og kystvandet lever dermed op til målsætning om ”god kemisk kvalitet”.

+Miljøemne	Beskrivelse
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dyndet sand af 8,87 km^2, sand af 11,33 km^2 og moræne/diamict af 1,89 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler nær Jylland. Anlægsarbejder må ikke udføres inden for søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen), medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren for KKV 2.3. Det nærmeste område ligger ca. 4 km sydøst for ilandføringen ved Samsø og det andet område ligger ca. 25 km nordøst for det nærmeste punkt af korridoren. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning, hvor højbro-løsninger forventes at medføre den største påvirkning. Valg af denne løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Der er ingen vigtige fiskegrunde inden for eller i umiddelbar nærhed til korridoren for KKV 2.3. Størstedelen af løsningen gennemløber Natura 2000-området N56. Her er der særlig fiskeriregulering, hvorfor fiskeri med bundslæbende redskaber ikke er tilladt, hvor rev er udpeget. Fiskeriintensiteten er kortlagt for perioden 2013 til 2018 for bundslæbende og ikke-bundslæbende fangstmetoder. Fiskeriintensiteten for bundslæbende fiskeriredskaber er begrænset til et mindre område øst for Hou. Muligheden for erhvervsfiskeri er begrænset, særligt fordi løsningen er i umiddelbar nærhed af og krydser færgeruterne Hou – Sælvig og Tunøfærgen [144].
Erhvervssejlads	Området for løsningsmodellen er karakteriseret ved, at trafikken fra erhvervssejlads vest om Samsø forløber i en korridor tæt på Samsø, da dybdeforholdene her muliggør sejlads med større skibe. Skibe med en længde større end 81 m vil blive begrænset af denne broløsning som følge af størrelsen af gennemsejlingsfaget for erhvervstrafik. Samlet set vurderes, at en begrænsning til skibe på maksimalt 81 m i længden vest om Samsø giver anledning til, at kommercielle skibe årligt må sejle en samlet ekstra distance øst om Samsø på ca. 30.124 km, svarende til ca. 1434 timers ekstra transporttid [148]. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er ikke registreret potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Kystnært ved både Samsø og Jylland vurderes der risiko for, at der kan forekomme stenalderlokaliteter. Især kystnært Jylland vurderes der stor risiko for stenalderlokaliteter [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige, hvis projektet skal realiseres.

11.9.3 Sammenfatning

De sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 11-25 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Rev
- Havpattedyr
- Rekreativ sejlads
- Befolkning og menneskers sundhed (støj)

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 11-32). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 11-25 KKV 2.3 højbro/lavbro – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Samsø** Kystlandskaberne på Samsø er vurderet at have høj sårbarhed over for etablering af store anlæg, som en Kattegatforbindelse vil udgøre. Det vurderes, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. **Jylland** Det naturprægede landskab med strandenge langs kysten en høj sårbarhed over for forandringer. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Samsø** Støj på Samsø behandles samlet i forbindelse med KSA 7 (afsnit 10.11) **Jylland** På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt *kan være* væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sommerhusområderne, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen ved Hølken Camping til et niveau under den vejledende grænseværdi, sommerhusområdet ved kysten ikke kan reduceres til et niveau under den vejledende grænseværdi ved nedgravning i terræn.
Marine forhold		
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes at sedimentspildet *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært ved Samsø. *Sedimentation* Anlæg af KKV 2.3 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært ved Samsø.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment.
Rev Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Linjeføringen er planlagt i et område, hvor der er observeret hestemuslinger. Korridoren for løsningsmodellen gennemløber et potentielt stenrev med fund af hestemuslinger beliggende inden for Natura 2000-området	Projekttilpasning: Tilpasning af linjeføringen kan reducere påvirkningen af biogene rev. Forudsat at projekttilpasning gennemføres

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
	N56. Der er behov for yderligere undersøgelser af udbredelsen af hestemuslinger og det potentielle stenrev for at vurdere den sandsynlige væsentlige påvirkning.	kan en væsentlig påvirkning afvises.
Havpattedyr Se kortbilag 11 & Figur 8-1	*Undervandsstøj* Der *kan være* væsentlig påvirkning af marsvin, som følge af potentiel fortrængning af marsvin med kalve i området med høj tæthed af marsvin. For spættet sæl gælder, at der *kan være* væsentlig påvirkning, da undervandsstøjen vil fortrænge en væsentlig del af koloniens sæler, som vil være nødt til at søge føde i andre områder, hvor tætheden af spættet sæl i forvejen af høj som følge af nærheden til kolonien.	Projekttilpasning: Antallet af samtidige aktiviteter og støjende aktiviteter begrænses og planlægges så de foregår uden for marsvins yngle- og parringssæson (maj til medio august), hvilket vil reducere påvirkningen til ikke væsentlig. Projekttilpasning: Antallet af samtidige aktiviteter og støjende aktiviteter begrænses og planlægges, så de foregår uden for sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september, hvorfor påvirkning af ynglende sæler og juvenile sæler (der er mere sårbare) reduceres. Forudsat at disse afværgetiltag gennemføres vurderes det, at der ikke vil være væsentlig påvirkning.
Befolkning og samfund		
Rekreativ sejlads Se kortbilag 16	Analysen viser at 98 % af alle motorbåde og 84 % sejlbådene ved Jylland og i den diagonale rute, kan passere via de to vestlige gennemsejlingsfag. De resterende, større lystfartøjer vil skulle benytte det større gennemsejlingsfag vest for Samsø, hvilket vil give anledning til en mindre omvej. Enkelte større sejlskibe længere end 13 m vil på turen nordfra mod Hou på Jyllands østkyst muligvis være nødt til at sejle en omvej syd om Svanegrund. Dette vil kunne udgøre en større omvej for omkring 5 % af lystsejlerne. Enkelte sejlskibe vurderes derfor med denne broløsning ikke at kunne passere vest om Samsø. Samlet set vurderes det	Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres eller fjernes.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
	at der *kan være en væsentlig påvirkning*, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere [139].	

Tabel 11-26 KKV 2.3 højbro/lavbro – Opsummerende tabel for miljøemner med lav detaljeringsgrad, se detaljer i Tabel 11-28 og Tabel 11-29. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Terrestriske forhold	
Natur	
Spredningskorridorer og naturbeskyttelses-områder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Samsø** En potentiel spredningskorridor løber næsten på tværs af hele korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om den potentielle spredningskorridor, da den går på tværs af korridoren.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Samsø** Det nordøstlige hjørne af korridoren ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD), i en afstand af ca. 300 m fra kysten. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger i et OSD-område. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om OSD-området, da det går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabs-udpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen krydser området, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger inden for et område udpeget som et bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen krydser området, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om.
Strandbeskyttelses-linje Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Jylland Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Jylland** Linjeføringen berører et lavbundsareal. Det er muligt at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Jylland** Der er én vindmølle inden for korridoren i Jylland. Møllen påvirkes ikke direkte, men står meget tæt på linjeføringen, og der kan derfor være en konflikt med sikkerhedszonen. Det er muligt at justere linjeføringen nord om vindmøllen, hvorved en påvirkning sandsynligvis vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 2.3. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 2.3.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat”.
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren krydser tværs over Telecoms søkabler ved Jylland.
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren for KKV 2.3. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].

11.10 KKV 3.1 højbro/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Kolby Kås på Samsø til Gylling Næs og udformes som en kombineret højbro/lavbro. Placering af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-19. Landtilslutningen ved Kolby Kås udføres som 300 m lang vejdæmning med broendevederlag 50 m fra kysten. Ved Gylling Næs består landanlægget af en 875 m lang vejdæmning med broendevederlag ligeledes 70 m fra kysten. Den samlede længde af anlægget fra kyst til kyst er ca. 20,8 km.

Denne korridor går nord om Endelave gennem Natura 2000-området og udmærker sig ved at størstedelen af strækningen er på lavt vand. Der skal udgraves arbejdskanal i store dele af linjeføring pga. den lave vanddybde. Der planlægges en lavbro de første 1,4 km over vandet, som forlader Samsø i nordvest-gående retning og buer i en svag bue mod vest. Den efterfølgende højbro har en længde på ca. 2,4 km, hvorpå der tilslutter sig en 19,3 km lang lavbro. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-19.

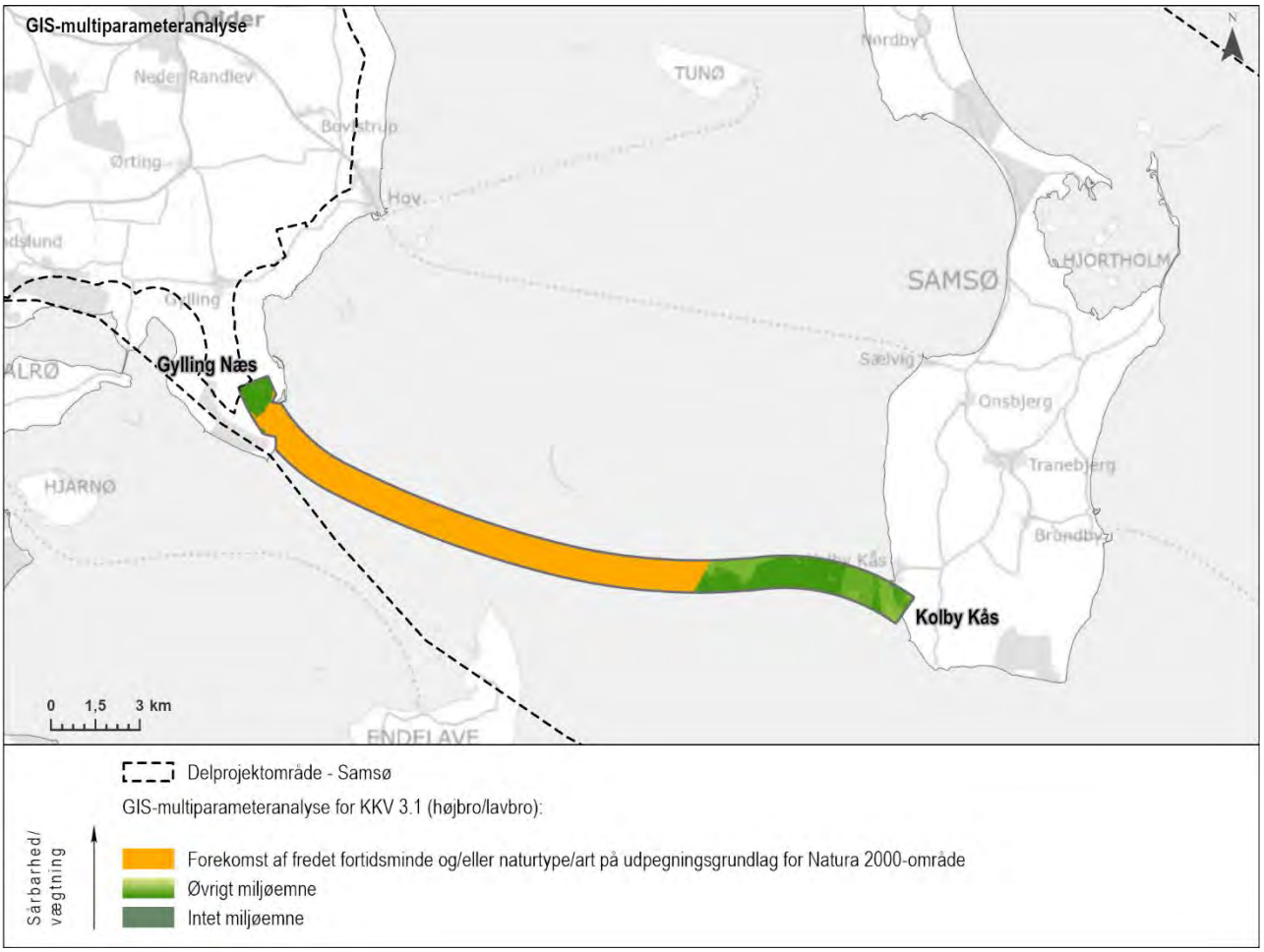
KKV 3.1 højbro/lavbro kan kombineres med to løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 3 og KSA 5.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 11-27 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 11-27 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKV 3.1 (højbro/lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Vibration af casing til lavbro monopæle	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Længder på anlægget på havet
345 lavbropiller (60 m fag, borede monopæle, diameter 4,5 m). 12 højbropiller (200 m fag). 56 arbejdsdage til afgravning til fundamenter til højbropiller. Arealinddragelse: 345 x 2 lavbropiller 12 højbropiller Total 46.050 m^2	Produktionsraten for vibrering af stålcasing antages at være 1 arbejdsdag pr. bropille inkl. transport og opstilling af materiel. Dvs. 345 arbejdsdage med nedvibrering.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 50 m langs linjeføringen (25 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: •Kystnært ved Samsø: 480 m. •På havet: 2.200 m. •Kystnært Jylland 3.540 m. Areal for udgravning: 311.000 m^2. 249 arbejdsdage	Lavbro-øst: 1.380 m Højbro: 2.400 m Lavbro-vest: 19.440 m Total: 20.820 m

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKV 3.1, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 11-19.



Figur 11-19 Resultat af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKV 3.1 (højbro/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret, hvilket er for at justere korridoren uden om særligt betydningsfulde områder i Natura 2000-område N56. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 11-30 i afsnit 11.10.3. I Tabel 11-31 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for

+miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

11.10.1 Terrestriske forhold

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 10.

Beskyttede fortidsminder

Samsø

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol af hele korridoren på Samsø vurderet middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser. Løsningsmodellen KKV 1.2 dækker en mindre del af det kystnære areal, og museet har ikke foretaget en konkret vurdering af dette område.

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre beskyttede fortidsminder, bestående af rundhøje fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030502-13, 030502-14, 030502-8). Linjeføringen berører beskyttelseslinjerne omkring to rundhøje, men det er muligt at justere linjeføringen uden om beskyttelseslinjerne, hvorved påvirkning kan undgås.

Jylland

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Samsø

Inden for korridoren på Samsø findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø, betegnet "Sydlige Samsø". Kulturmiljøer omfatter den sydlige del af Samsø, hvor Brattingsborg Gods udgør det centrale grundlag for udpegningen [146]. Linjeføringen berører kulturmiljøet og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om, da kulturmiljøet dækker hele korridoren.

Landskab generelt

Samsø

Broen føres i land syd for Kolby Kås på Samsøs vestkyst. Kolby Kås Havn er defineret som et udsigtspunkt. Kystlandskabet udgøres på strækningen af sten/sandstrande afgrænset af en kystskrænt. Landskab er svagt bølget med højdepunkter omkring kote 10. Samlet set er kysterne omkring Samsø vurderet at have en høj sårbarhed over for etablering af store anlæg, som en Kattegatforbindelse vil udgøre [131].

Etablering af en bro vil udgøre en permanent påvirkning af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger. I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring på Samsø og selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Jylland

Korridoren føres i land på Gylling Næs, der er en lille halvø, der stikker ud i Kattegat. Kystlinjen tegnes af strandeng og langstrakte sandede strande, mens det bagvedliggende landskab rummer rektangulære markparceller, levende hegn og et mindre skovareal beliggende imellem to store landejendomme. Gylling Næs er et fladt og forholdsvist åbent kystlandskab i kote 0-5. De særlige visuelle oplevelsesværdier er knyttet til det åbne kystlandskab med vidt udsyn over Kattegat og de sammenhængende strandenge og sandstrande langs kystlinjen. Det naturprægede landskab med beskyttede strandenge langs kysten vurderes at have en høj sårbarhed over for forandringer. Etablering af en bro vil udgøre en permanent påvirkning af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring i Jylland og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed – Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Samsø findes tre områder med kommuneplanrammer, hvoraf to er udlagt til blandet bolig og erhverv og ét er udlagt som erhvervsområde. Det ene boligområde er desuden omfattet af en lokalplan for lavenergibyggeri i boligområder og lignende. Linjeføringen berører ikke områderne.

Inden for korridoren på Samsø forekommer der enkelte beboelsesejendomme, der ligger spredt i landskabet. Linjeføringen grænser tæt op ad to ejendomme, der vil blive påvirkede af den samlede linjeføring på Samsø, se KSA 5. Forudsat, at der i detailfasen tages hensyn til påvirkning af ejendomme via mulige tilpasninger af linjeføringen, vurderes det, at der ikke er væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys og de få lyskilder findes omkring Kolby Kås nord for korridoren og ved de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes

de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger for Samsø er beskrevet under løsning KSA 5.

Barriereeffekt

Broen føres i land på tværs af kysten via en 300 m lang vejdæmning med broendevederlag 50 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 5.

Befolkning og menneskers sundhed - Jylland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren i Jylland.

Inden for korridoren i Jylland forekommer der enkelte beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører ikke ejendommene, og det vurderes derfor, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys, idet korridoren føres i land på Gylling Næs, der overvejende består af naturområder og landbrug. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKV 3.1 har ilandføring med en lavbro ved Gyllingnæs. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 11-20.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

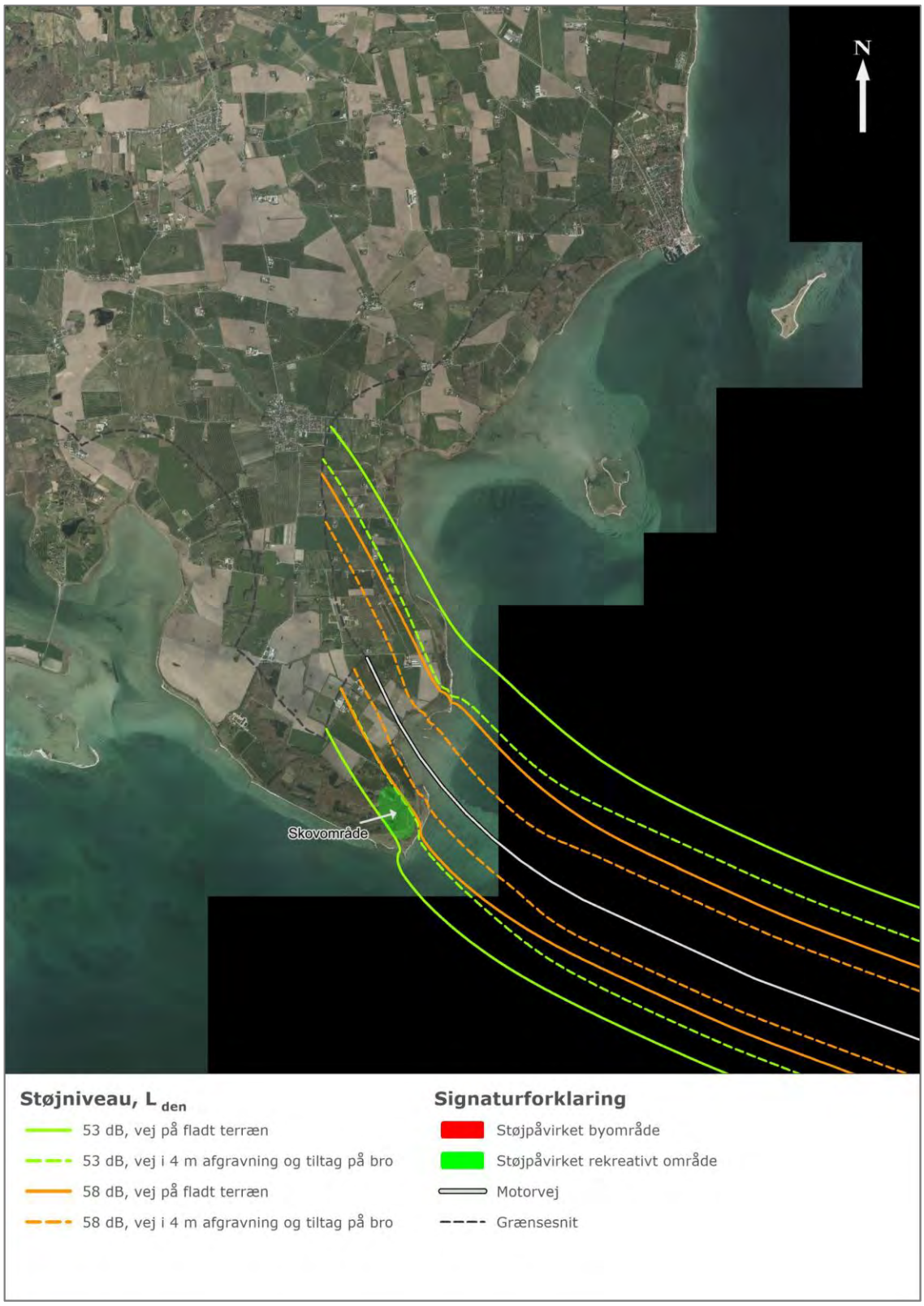
Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj i rekreative områder:

- Skovområde syd for ilandføringszonen.

KKV 3.1 har samtidigt et forløb nord om Endelave i en afstand på omtrent 2.000 m til nordspidsen af Endelave og ca. 2.000 m til den sydlige del af Svanegrund. En foreløbig støjmodellering viser, at ingen af øerne forventes at blive støjpåvirket.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved skovområdet på Gylling Næs, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Støjpåvirkningen kan reduceres til et niveau under den vejledende grænseværdi (se stiplet linje) ved nedgravning i terræn.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 11-20: Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKV 3.1 (højbro/lavbro) ved Gylling Næs.

Barriereeffekt

Lavbroen føres i land på tværs af kysten via en 875 m lang vejdæmning med broendevederlag 70 m fra kysten. Derved vil det være muligt, at færdes langs stranden og passere under broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden i forbindelse med detailplanlægning af projektet kan det sikres, at barriereeffekten af kyst-kyst-projektet ikke vil være væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 11-28 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 11-28 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der seks § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (3), overdrev (2) og eng (1). Med undtagelse af et smalt og langstrakt overdrev langs Samsøs kyst, er områderne alle små og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører et overdrev. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-området uden, at andre § 3-områder påvirkes. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland forekommer der otte § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (5), mose (1) og strandeng (2). Med undtagelse af de to smalle og langstrakte strandenge langs Jyllands kyst, er områderne små og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører ikke områderne.
Fredskov Se kortbilag 5	**Jylland** Inden for korridoren i Jylland findes der et mindre område med fredskov. Linjeføringen berører ikke området.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget to potentielle spredningskorridorer langs kysten. Linjeføringen berører ikke korridorerne. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland er der udpeget en stor sammenhængende spredningskorridor langs kysten. Linjeføringen berører ikke spredningskorridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Naturbeskyttelsesområder **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget seks naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører et af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland er der udpeget syv naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen krydser igennem det potentielle naturbeskyttelsesområde, som er udpeget inden for størstedelen af korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da udpegningen går på tværs af korridoren.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Samsø** På Samsø ligger korridoren i et drikkevandsområde, men ikke et OSD.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger inden for et område udpeget som et bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren i Jylland. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning)	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø findes ni udpegede lavbundsarealer. Linjeføringen berører tre af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.

+Miljøemne	Beskrivelse
Se kortbilag 10	**Jylland** Inden for korridoren i Jylland findes et lavbundsareal. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, da det går på tværs af korridoren.
Fredninger	**Jylland** Der findes et fredet område inden for korridoren i Jylland, bestående af Horskær. Fredningen omfatter en lille del af kystvandene på østsiden af Gyllingnæs, og udgør en tange af afgræssede strandenge og små kystlaguner [149]. Linjeføringen berører ikke fredningen.

11.10.2 Marine forhold

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er inden for vandområdet, Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, kortlagt et område på 17.195 ha, hvor hovedudbredelsen af ålegræs er (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Områder på henholdsvis ca. 1,5 og 16 ha, der udgør hovedudbredelsen af ålegræs, vil blive inddraget i forbindelse med anlæg af arbejdskanaler (25 m til hver side for linjeføringen) ved Samsø og Endelave/Jylland. Det svarer samlet til 17,5 ha og et tab på 0,1 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet. Et af NOVANAs ålegræstransekter, der benyttes ifm. overvågningen, ligger inden for korridoren kystnært Jylland og vil blive berørt af linjeføringen uagtet om den justeres. I en senere fase af projektet skal det afklares med myndighederne, hvordan projektet kan realiseres, hvis denne løsningsmodel vælges.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs.
På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræspopulation i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområderne omkring Samsø og Jylland er forholdsvis beskyttede (se afsnit 11.2.3), men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor

yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Hvis foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Dette sker udelukkende inden for korridoren midt på strækningen imellem Samsø og Jylland, nord for Endelave (se kortbilag 25 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer, at ålegræsset i dette område kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1). Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt dybt vand (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes midt på strækningen imellem Samsø og Jylland, hvor der forventes et behov for udgravning af omkring 2.220 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

<u>Vandområdeniveau</u>
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

<u>Økosystemniveau lokalt</u>
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor marts-oktober. Linjeføringen kan desuden justeres nordpå i korridoren ved Endelave, hvilket kan resultere i, at et mindre areal af ålegræs påvirkes over tålegrænsen. Hvis foreslåede tiltag implementeres, vurderes det at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag og projekttilpasninger er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs udelukkende at forekomme inden for korridoren kystnært ved Samsø og Jylland samt midt på strækningen imellem Samsø og Jylland, nord for Endelave (se kortbilag 25 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes kystnært Jylland, hvor der forventes et behov for udgravning af omkring 3.540 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

<u>Vandområdeniveau</u>

Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Linjeføringen kan justeres nordpå i korridoren ved Endelave, hvilket kan resultere i, at et mindre areal af ålegræs påvirkes over tålegrænsen. Hvis ovenstående tiltag implementeres vurderes det, at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om den omtalte projekttilpasning er tilstrækkelig til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen er planlagt i et område, hvor der er observeret hestemuslinger i forbindelse med blødbundsprøver, se kortbilag 11. Den arealmæssige udbredelse af hestemuslinger er ikke kortlagt og kan være en spredt forekomst. Udbredelsen af hestemuslinger skal kortlægges i en senere fase af projektet. Hestemuslinger og biogene rev uden for Natura 2000-områder er ikke omfattet af en særlig beskyttelse, men biogene rev er vigtige for biodiversiteten og det marine økosystem og er vigtige som fødegrundlag for fisk og fugle.

Korridoren gennemløber to potentielle stenrev. Der er ikke yderligere rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af udbredelsen af hestemuslinger og de potentielle stenrev for at vurdere den sandsynlige væsentlige påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment vil overskride 5 og 10 mg/l i mindre områder inden for korridoren (se kortbilag 25). Kystnært ved et potentielt stenrev ved Kolby Kås er der overskridelser af 10 mg/l i 1-7 dage. De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt, hvorfor det ikke er muligt at vurdere om en evt. påvirkning vil være væsentlig, dog er koncentrationen lav og kortvarig. Der vil ikke være påvirkninger af eksisterende rev for denne løsningsmodel. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der er områder med øvrige observationer af hestemuslinger og potentielle stenrev, hvor der vil være sedimentation. Modelleringen indikerer, at sedimentationen vil være 2-4 cm og overskride den fastsatte grænseværdi for rev (i afsnit 6.2.1) ved et potentielt stenrev ud for Kolby Kås. Da det påvirkede areal er meget begrænset, vurderes en evt. påvirkning ikke at være væsentlig. Desuden skal det understreges, at sedimentationen er modelleret for hele anlægsperioden og ikke er en enkelthændelse, hvorfor revets dyreliv påvirkes gradvist med en væsentligt lavere sedimentation. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af rev som følge af sedimentation.

Fisk

Arealinddragelse

Løsningsmodellen for KKV 3.1 medfører en arealinddragelse af habitatområder for fisk (se kortbilag 12). I korridoren til KKV 3.1 er der ca. 15 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 15 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,35 km^2 af habitatområdet i korridoren. Der er behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKV 3.1 da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, men 3 mg/l har vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKV 3.1 placeres. Overskridelser af 5 mg/l ses primært i de kystnære områder ved Jylland og Samsø og centralt inden for korridoren. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mellem1 - 14 dage, men kan i et mindre område 14 - 21 dage. Der vil være overskridelser af 10 mg/l i en varighed af mellem 1 - 7 dage lokalt i de kystnære områder. Det forventes derfor, at der vil være korte perioder i små områder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKV 3.1 placeres som gydeområde. I korridoren og de kystnære områder er der niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg, der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå. Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKV 3.1. Det er vurderet, at den viden, der findes om, hvilke fisk der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 1.200 m fra støjkilden (inkl. støjreducerende afværgetiltag) og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se afsnit 6.2.1). Løsningsmodellen er beliggende ca. 2 km fra sælkolonien Svanegrund, der er Nordeuropas største ynglekoloni for spættet sæl. I Tabel 10-2 ses antallet af observerede sæler på Svanegrund. Der er i kapitel 7 foretaget en Natura

2000-vurdering for havpattedyr udpeget i Natura 2000-området N56. Da havpattedyr ikke er stationære vil der være overlap mellem Natura 2000-vurderingen og nedenstående vurdering.

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet omkring højbropiller, vibrering af casing til monopæle samt afgravning til arbejdskanaler på lavt vand (afsnit 5.3.3, modelleret for KKV 3.1 (højbro/lavbro)) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning indtil 1.200 m fra arbejdsområdet. Dobbelt boblegardin er implementeret som en integreret projekttilpasning i forbindelse med nedvibrering af casings til monopæle (se afsnit 5.3).

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt ca. 5 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Arealerne, der påvirkes, er begrænsede, og da påvirkningszonerne ikke er stationære, vurderes påvirkningerne ved en given del af linjeføringen at være midlertidige og kortvarige. Marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder i nærtliggende områder. De fortrængte dyr vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere og evt. yngle uden et væsentligt energitab. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder langs linjeføringen samtidig, kan der samlet set ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve i området.

Som projekttilpasning kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter planlægges så de foregår udenfor yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat at disse tiltag gennemføres, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvantificeres yderligere.

Da KKV 3.1 passerer nord for Svanegrund i en afstand af 2 km og en relativt stor del af linjeføringen skal etableres inden for 10 km´s afstand af Svanegrund, hvor både gråsæl og spættet sæl opholder sig, kan undervandsstøjen medføre, at dyr fortrænges fra deres fødesøgningsområder.

Da tætheden af gråsæler er lav, og da gråsæler fouragerer i store områder (se afsnit 6.2.1), vurderes det, at der ikke vil være væsentlig påvirkning af gråsæler.

Spættet sæl formodes at søge størstedelen af deres føde inden for 10 km radius fra kolonien med stigende tæthed jo kortere afstand til kolonien. Ynglende sæler og juvenile sæler opholder sig i kort afstand til kolonien. Undervandsstøjen kan potentielt set fortrænge både voksne og juvenile sæler. Påvirkningszonen er dynamisk, da gravearbejde og nedvibrering af casings til bropiller sker fortløbende. Det enkelte areal påvirkes dermed kortvarigt. Da anlægsarbejdet dog vil forekomme i længere tid i kort afstand fra kolonien, betragtes den samlede varighed af påvirkningen dog som langvarig (se 6.2.1Voksne og juvenile sæler vil dermed over en længere periode skulle søge føde i andre områder, hvor tætheden af sæler i forvejen er høj som følge af nærheden til kolonien. Tætheden af sæler i området omkring kolonien og antallet af sæler der påvirkes, er ikke muligt at opgøre på baggrund af eksisterende datagrundlag, og det er ikke muligt konkret at vurdere omfanget af påvirkningen. Tætheden af sæler omkring kolonien samt fødesøgnings- og vandringsmønstre for sælerne vil kunne

afklares nærmere i en senere fase af en Kattegatforbindelse (fx med flyobservationer og GPS-mærkning). Som følge af den langvarige risiko for fortrængning samt artens høje sårbarhed overfor undervandsstøj vurderes påvirkningen at kunne være væsentlig.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på flere arbejdsfronter vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Som projekttilpasning kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår uden for sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september, hvorfor påvirkning af ynglende sæler og juvenile sæler (der er mere sårbare) reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at enkelte sæler, der forstyrres, har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab, se også afsnit 7.9.3.

Påvirkninger som følge af fysisk forstyrrelse vurderes derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [82] [106]. Som nævnt i afsnittet om havpattedyr (ovenfor), er det vurderet, at der kan være væsentlige påvirkninger af marsvin med kalve og potentielt inden for et yngleområde. Da fortrængning som følge af undervandsstøj, vil være lokal og ophøre ved endt anlægsaktivitet, og da marsvin ikke har faste ynglelokaliteter, vurderes det, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder samt vende tilbage til lokaliteten efter endt anlægsaktivitet.

Natur- og vildtreservater

Nærmeste natur- og vildtreservat er Mølle- og Svanegrund (BEK nr. 14011 af 22/03/1995), der er et sælreservat. Mølle- og Svanegrund er splittet op i to områder der findes henholdsvis vest og nord for Endelave og dækker i alt 202 ha. Området tættest på linjeføringen er Svanegrund beliggende ca. 2 km nord for linjeføringen (se kortbilag 4 og 11). Naturtypen mudder og sandflade blottet ved ebbe, som omringer disse grunde, fungerer som rasteplads for sæler. Svanegrunden er Nordeuropas største ynglegrund for spættet sæl. Færdsel og sejlads er forbudt på et større delareal, og på andre arealer er færdsel reguleret i dyrenes yngleperiode. Reservatets bekendtgørelse har til formål at sikre

Møllegrunden og Svanegrunden med omliggende søterritorium mod forstyrrelser af hensyn til områdernes betydning som yngle- og tilholdssted for sæler og kystfugle. For Svanegrund gælder at færdsel, herunder sejlads og ophold er forbudt i perioden 1. april til 31. august.

Arealinddragelse vil ikke forekomme, da området er en del af de særligt betydningsfulde områder (se afsnit 3.1). Da afstanden for hvornår fysisk forstyrrelse kan have en effekt på sæler, antages at være 1 km fra koloni til en broløsning (se afsnit 6.2.1, havpattedyr), vurderes der ikke at være en påvirkning af sæler, der opholder sig i reservatet. Undervandsstøj kan potentielt set påvirke sæler, der opholder sig i vandet omkring sælkolonien, evt. påvirkninger er pga. afstand (mere end 500 m) dog uden for selve sælreservatet. Der vil derfor ikke være påvirkninger af dyr, der opholder sig i reservatet.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært nord/syd gående kystnært ved Samsø og Jylland samt langs en diagonale rute mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø. Den årlige passage af lystsejlere, der krydser området mellem Samsø og Jylland er opgjort til ca. 1700 passager [139]. Se kortbilag 16.

Barriereeffekt

Denne løsningsmodel er blandt de sydligst placerede vest for Samsø og er en kombineret broløsning med en høj- og lavbro. Gennemsejlingsfagene er hhv. 170 x 26 m langs Samsø kyst og 35 x 18 m placeret i den diagonale linje, hvor den rekreative sejlads har høj aktivitet nær Jylland. Mellem gennemsejlings-fagene har broerne alle en begrænset højde. Dette falder dog sammen med det relativt lavvandede område ved Svanegrund og tilsvarende få lystsejlere.

På trods af relativt begrænsede gennemsejlingsfag på 35 x 18 m vil ca. 94 % af motorbådene og ca. 84 % af sejlbådene i området ved Jylland kunne passere lavbroerne ved gennemsejlingsfaget syd for Hou. De resterende lystsejlere vil sandsynligvis skulle sejle en større omvej omkring Svanegrund og muligvis også omkring Endelave for at passere igennem det større gennemsejlingsfag vest for Samsø. Omtrent 3 % af de største lystsejlere vil ikke kunne passere gennemsejlingsfaget vest for Samsø og dermed skulle passere øst om Samsø.

Større sejlskibe på over 13 m i længden på vej til og fra Hou i Jylland fra syd vil påvirkes af det begrænsede gennemsejlingsfag, da de ikke vil kunne passere broen. Omvejen for disse både vil potentielt blive længere, da de skal passere broen gennem det større gennemsejlingsfag på den anden side Svanegrund ved Samsøs vestkyst for derefter at returnere til Hou.

Den rekreative sejlads langs Samsøs vestkyst vil stadig kunne forløbe der. De større både blandt den kystnære rekreative trafik nær Samsø vil dog skulle søge lidt længere ud fra kysten for at passere gennemsejlingsfaget.

Samlet set vurderes denne løsning at kunne medføre en større omvej for lystsejlere med en længde på over 13 m mellem Lillebælt og Hou, samt på den diagonale rute mellem Lillebælt og passagen mellem Tunø og Samsø. Samtidig vil nogle af de største lystsejlere ikke kunne passere vest om Samsø. Dermed

vurderes, at der i driftsfasen kan være en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere [139]. Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres eller fjernes.

+MILJØEMNER

Af Tabel 11-29 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 11-29 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Ingen særlige yngleforekomst *Rastefugle ved Gylling Næs (Horskær og Kalsemade).* Her forekommer en del rastende gæs, ænder og vadefugle, herunder sangsvane, lysbuet knortegås, grågås, blisgås, ederfugl, hvinand, pibeand, gråand, krikand, strandskade, hjejle, stor præstekrage, vibe, storspove, lille kobbersneppe, alm. ryle (jf. arter på udpegningsgrundlag i fuglebeskyttelsesområde F36 i kapitel 7) *Rastefugle marin*. Farvandene har stor betydning for ederfugl. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/lomvie/tejst/søkonge, havlit og sortand (se også kapitel 7). *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 3.1. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 3.1.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat” på baggrund af klorofylniveauet. Vandområdet lever dermed ikke op til målsætning om ”god økologisk kvalitet”.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer Se Figur 9-1	Den kemiske tilstand for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”god”, og kystvandet lever dermed op til målsætning om ”god kemisk kvalitet”.

+Miljøemne	Beskrivelse
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis sand af 19,56 km^2 og moræne/diamict af 3,17 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Klappladser Se kortbilag 13	Der ligger én klapplads inden for korridoren for KKV 3.1 nær Kolby Kås ved Samsø. Det vurderes at løsningsmodellen ikke vil medføre en påvirkning af klappladsen.
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren. Det nærmeste område ligger ca. 2 km sydøst for ilandføringen ved Samsø og det andet område ligger ca. 29 km nordøst for det nærmeste punkt af korridoren. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning, hvor højbro-løsninger vurderes at kunne medføre den største påvirkning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Der er ingen vigtige fiskegrunde inden for eller i umiddelbar nærhed til korridoren for KKV 3.1. Størstedelen af løsningen gennemløber Natura 2000-området N56. Her er der særlig fiskeriregulering, hvorfor fiskeri med bundslæbende redskaber ikke er tilladt, hvor rev er udpeget. Fiskeriintensiteten er kortlagt for perioden 2013 til 2018 for bundslæbende og ikke-bundslæbende fangstmetoder. Fiskeriintensiteten for bundslæbende fiskeriredskaber er i perioden begrænset til et mindre område øst for Hou og nordøst for Hjarnø, mens der for ikke-bundslæbende fiskeriredskaber har været lidt garnfiskeriaktivitet sydvest for Kolby Kås, kortbilag 14. Korridoren for KKV 3.1 gennemløber området med garnfiskeriaktivitet, men aktiviteten er begrænset, og der er mulighed for at fiske i omkringliggende områder [144].
Erhvervssejlads	Området for løsningsmodellen er karakteriseret ved at trafikken fra erhvervssejlads vest om Samsø forløber i en korridor tæt på Samsø, da dybdeforholdene her muliggør sejlads med større skibe. Skibe med en længde større end 100 m vil blive begrænset af denne broløsning som følge af størrelsen af gennemsejlingsfaget for erhvervstrafik. Samlet set vurderes, at en begrænsning til skibe på maksimalt 100 m i længden vest om Samsø giver anledning til, at kommercielle skibe årligt må sejle en samlet ekstra distance øst om Samsø på ca. 15.600 km, svarende til ca. 665 timers ekstra transporttid [148]. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret to potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved både Samsø og Jylland samt i to lavvandede områder langs korridoren vurderes der risiko for, at der kan forekomme stenalderlokaliteter. Især kystnært Jylland vurderes der stor risiko for stenalderlokaliteter [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige, hvis projektet skal realiseres.

11.10.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 11-30 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Kulturmiljø
- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Rev
- Havpattedyr
- Rekreativ sejlads
- Befolkning og menneskers sundhed (støj)

For et stenrev beliggende i et Natura 2000 område forudsættes det, at linjeføringen flyttes, så en direkte påvirkning undgås, se kapitel 12.

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 11-31). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 11-30 KKV 3.1 højbro/lavbro – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
Terrestriske forhold		
Landskab og kulturmiljø		
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området, da udpegningen dækker hele korridoren.	Ikke vurderet

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
Landskab generelt	**Samsø** Etablering af en bro vil udgøre en permanent påvirkning af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. **Jylland** Etablering af en bro vil udgøre en permanent påvirkning af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Samsø** Støj på Samsø behandles samlet i forbindelse med KSA 5 (afsnit 10.9) **Jylland** På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved skovområdet på Gylling Næs, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier.	Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen til et niveau under den vejledende grænseværdi.
Marine forhold		
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab. Derudover ligger ét af NOVANAs ålegræstransekter inden for linjeføringskorridoren. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes at sedimentspildet *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning midt på strækningen mellem Samsø og Jylland.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment. Desuden kan linjeføringen justeres mod nord i korridoren ved Endelave for at mindske påvirkning i forbindelse med

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
	Sedimentation Anlæg af KKV 3.1 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært Jylland.	suspenderet sediment og sedimentation.
Rev Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Linjeføringen er planlagt på et område, hvor der er observeret hestemuslinger (biogent rev). Linjeføringen gennemløber desuden potentielle stenrev. Der er behov for yderligere undersøgelser af udbredelsen af hestemuslinger og potentielle stenrev for at vurdere den sandsynlige væsentlige påvirkning.	Projekttilpasning: Tilpasning af linjeføringen kan reducere påvirkningen af biogene og potentielle rev.
Havpattedyr Se kortbilag 11 & Figur 8-1	*Undervandsstøj* *Der kan være* væsentlig påvirkning af marsvin, som følge af potentiel fortrængning af marsvin med kalve i området med høj tæthed af marsvin. For spættet sæl gælder, at *der kan være* væsentlige påvirkninger, da undervandsstøjen (inkl. støjreducerende tiltag) vil fortrænge en væsentlig del af koloniens sæler, som vil være nødt til at søge føde i andre områder, hvor tætheden af spættet sæl i forvejen af høj som følge af nærheden til kolonien.	Projekttilpasning: Antallet af samtidige aktiviteter og støjende aktiviteter begrænses og planlægges så de foregår uden for marsvins yngle- og parringssæson (maj til medio august), hvilket vil reducere påvirkningen til ikke væsentlig. Projekttilpasning: Antallet af samtidige aktiviteter og støjende aktiviteter begrænses og planlægges, så de foregår uden for sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september, hvorfor påvirkning af ynglende sæler og juvenile sæler (der er mere sårbare) reduceres. Forudsat at disse afværgetiltag gennemføres vurderes det, at der ikke vil være væsentlig påvirkning. Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af casings til monopæle.[1]
Befolkning og samfund		
Rekreativ sejlads Se kortbilag 16	Størstedelen af den rekreative trafik ved Jylland vil kunne passere lavbroerne ved gennemsejlingsfaget syd for Hou. De resterende lystsejlere vil sandsynligvis	Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
	skulle sejle en større omvej omkring Svanegrund og muligvis også omkring Endelave for at passere igennem det større gennemsejlingsfag vest for Samsø. Større sejlskibe på over 13 m i længden på vej til og fra Hou i Jylland fra syd vil påvirkes af det begrænsede gennemsejlingsfag, da de ikke vil kunne passere broen. Omvejen for disse både vil potentielt blive længere, da de skal passere broen gennem det større gennemsejlingsfag på den anden side Svanegrund ved Samsøs vestkyst for derefter at returnere til Hou. Den rekreative sejlads langs Samsøs vestkyst vil stadig kunne forløbe der. Dog vil enkelte af de største lystsejlere ikke kunne passere gennemsejlingsfaget vest for Samsø og dermed skulle passere øst om Samsø. Dermed vurderes, at der *kan være* en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere. [139].	lign. kan sikre at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres eller fjernes.

1: Afværgetiltag i form af dobbelt doblegardin er forudsat implementeret, hvorfor der kun er foretaget vurderinger inkl. dobbelt boblegardin.

Tabel 11-31 KKV 3.1 højbro/lavbro – Opsummerende tabel for miljøemner med lav detaljeringsgrad, se detaljer i Tabel 11-28 og Tabel 11-29. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Linjeføringen berører et § 3-beskyttet overdrev. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-området uden, at andre § 3-områder påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Naturbeskyttelsesområder* **Samsø** Linjeføringen berører et naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Jylland Linjeføringen krydser igennem et potentielt naturbeskyttelsesområde, som er udpeget inden for størstedelen af korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da den går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger inden for et område udpeget som et bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen berører tre lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres. **Jylland** Linjeføringen berører et lavbundsareal Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, da det går på tværs af korridoren.
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 3.1. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 3.1.

+Miljøemne	Beskrivelse
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat".
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren for KKV 3.1. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i deres høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret to potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

11.11 KKV 3.2 højbro/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Samsø Syd til Gylling Næs og udformes som en kombineret højbro/lavbro. Placering af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-21. Denne løsningsmodel føres syd om Samsø og har derfor ikke et ilandføringspunkt på Samsø. Landtilslutningen ved Gylling Næs udføres som 855 m vejdæmning med broendevederlag 80 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-21. Den samlede længde af anlægget fra kyst til kyst er ca. 28,5 km.

KKV 3.2 højbro/lavbro forløber syd om Samsø og kan kombineres med fire KKØ-løsningsmodeller, nemlig KKØ 2.3 hængebro, KKØ 2.4 hængebro, KKØ sænketunnel/lavbro og KKØ 3.4 boret tunnel/lavbro.

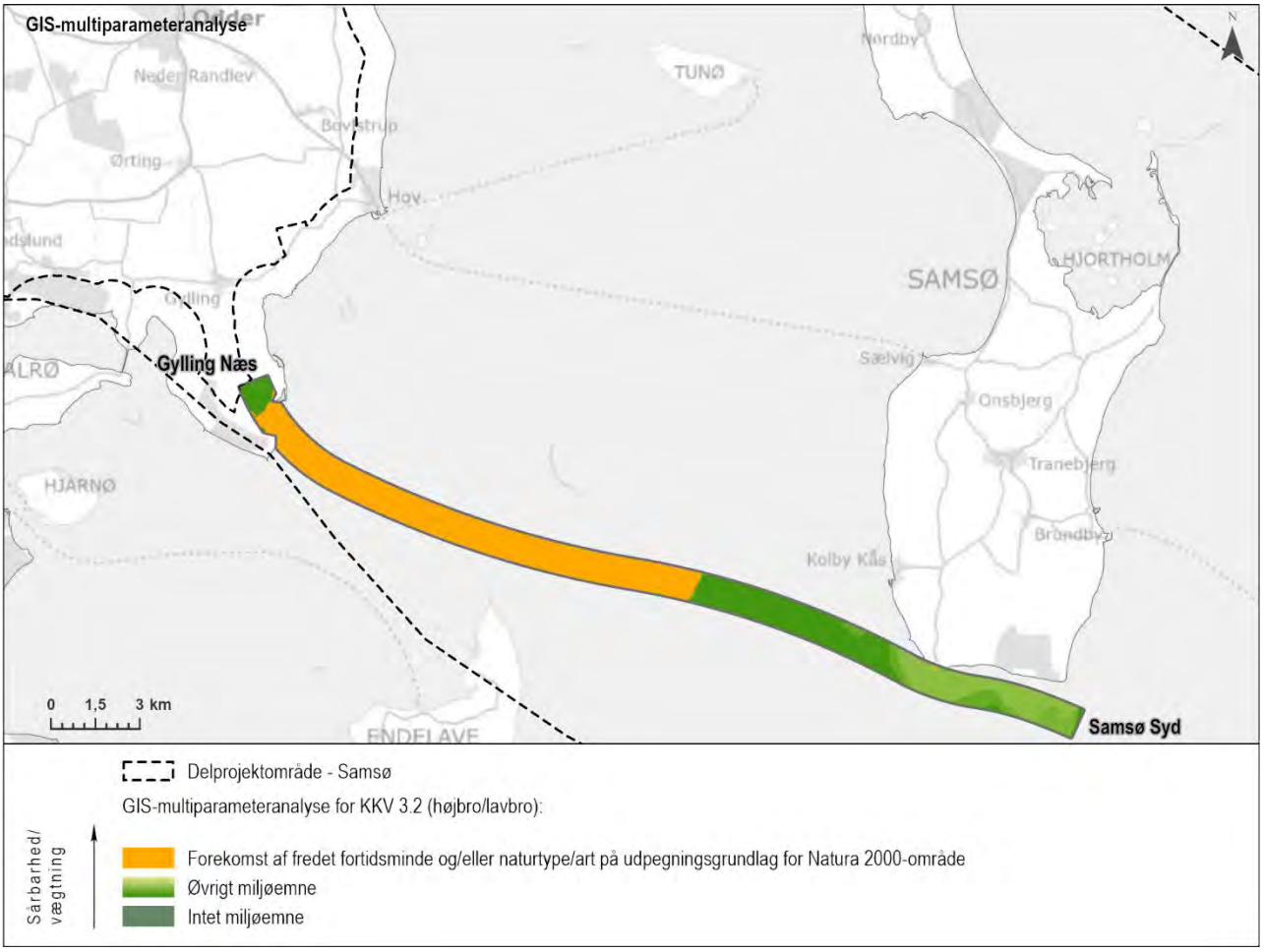
Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 11-32 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 11-32 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKV 3.2 (højbro/lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det tekniske projekt er beskrevet i detaljer i [16].

Udgravning til brofundamenter	Vibration af casing til lavbro monopæle	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Længder på anlægget på havet
408 lavbropiller (60 m fag, borede monopæle, diameter 4,5 m). 20 højbropiller (200 m fag). 99 arbejdsdage til afgravning til fundamenter.	Produktionsraten for vibrering af stålcasing antages at være 1 arbejdsdag pr. bropille inkl. Transport og opstilling af materiel. Dvs. 408 arbejdsdage.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 50 m langs linjeføringen (25 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Samsø: 480 m • På havet: 2.200 m	Lavbro-øst: 6.000 m Højbro: 4.000 m Lavbro-vest: 18.480 m Total: 28.480 m.

Arealinddragelse: 408 x 2 lavbropiller 20 højbropiller Total 68.400 m^2		• Kystnært Jylland 3.540 m. Areal for udgravning: 311.000 m^2. 256 arbejdsdage.	

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKV 3.2, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 11-21.



Figur 11-21 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKV 3.2 (højbro/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret, hvilket er for at justere korridoren uden om særligt betydningsfulde områder i Natura 2000-område N56. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i

umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 11-35 i afsnit 11.11.3. I Tabel 11-36 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

11.11.1 Terrestriske forhold

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 10.

Beskyttede fortidsminder

Jylland

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

Landskab generelt

Samsø

Korridoren føres syd om Samsø ud for stenalderhavets kystlinje, der udgør Samsøs sydvendte kyst. Kysten fremstår med lave, stenede strande. Fra området er der særlige udsigtsmuligheder fra kysten, baglandet og især Vesborg Fyr mod syd. Landskabet kendetegnes af gamle herregårdsmiljøer omkring Brattingsborg Gods med tilhørende store marker og skovområder, der strækker sig ned til vandet. Kystlinjen tegnes af markante skovbryn langs lave, stenede strande. Landskabet er sårbart over for store markante forandringer. Korridoren berører kysten ud for Vesborg Fyr, men selve linjeføringen udgøres af en bro, og der er derfor ingen fysiske indgreb på Samsø. Etablering af en bro syd for Samsø vil dog påvirke udsigten fra Samsøs sydkyst og særligt fra udsigtspunktet Vesborg Fyr.

I dag er der frit udsyn over havet, der udover havvindmøllerne ikke er præget af tekniske anlæg. Havvindmøllerne er placeret ca. 3,7 km fra kysten...

En bro vil resultere i en anden form for visuel påvirkning sammenlignet med havvindmøllerne, der dækker et forholdsvis afgrænset areal på havet. En bro vil skabe en visuel barriere, der vil dække en stor del af horisonten set i sydlig retning.

Havvindmøllerne er belyst og udgør derfor i dag en kilde til lyspåvirkning. Ved at anlægge en bro, vil lyspåvirkningen blive forøget med lys fra bilerne, og der vil være en større spredning af lys på havet. Samlet set vurderes etablering af en bro at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der kan være væsentlige påvirkninger.

Det vurderes, at den visuelle påvirkning ikke kan afværges.



Figur 11-22 Udsigt fra Samsøs vestkyst ved højdepunktet Grydenæs i sydlig retning mod Vesborg Fyr. Samsø Havvindmøllepark ses i baggrunden.

Jylland

Gylling Næs er en lille halvø, der stikker ud i Kattegat. Kystlinjen tegnes strandeng og langstrakte sandede strande, mens det bagvedliggende landskab rummer rektangulære markparceller, levende hegn og et mindre skovareal beliggende imellem to store landejendomme. Gylling Næs er et fladt og forholdsvist åbent kystlandskab i kote 0-5. De særlige visuelle oplevelsesværdier er knyttet til det åbne kystlandskab med vidt udsyn over Kattegat og de sammenhængende strandenge og sandstrande langs kystlinjen. Det naturprægede landskab med beskyttede strandenge langs kysten vurderes at have en høj sårbarhed over for forandringer. Etablering af en bro vil udgøre en permanent påvirkning af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring i Jylland og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed – Samsø

Løsningsmodellen føres syd om Samsø, og der er derfor ingen direkte påvirkninger af Samsø, men der kan forekomme lys- og støjpåvirkninger.

Lys

Landskabet på sydsiden af Samsø er ikke præget af kunstigt lys, og har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Der kan være lyspåvirkninger i form af lyskegler fra bilerne, der vil kunne forstærke den visuelle påvirkning. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 11-23.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget derimod i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj rekreative områder:

- Vesborg Fyr
- Brattingsborg Skov

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Vesborg Fyr og Brattingsborg Skov, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Støjpåvirkningen kan delvist reduceres med støjskærme på den nordlige side af broen, men støjpåvirkningen ved Vesborg Fyr vil ifølge de foreløbige beregninger fortsat blive påvirket over vejledende grænseværdier.



Figur 11-23 Støjkonsekvenszoner for støjpåvirkning fra anlæg ved havkorridoren forløbende syd om Samsø uden ilandføringszoner.

Befolkning og menneskers sundhed - Jylland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren i Jylland.

Inden for korridoren i Jylland forekommer der enkelte beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører ikke ejendommene og der vil derfor ikke være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys, idet korridoren føres i land på Gylling Næs, der overvejende består af naturområder og landbrug. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKV 3.2 har ilandføring med en lavbro ved Gyllingnæs. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 11-24.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

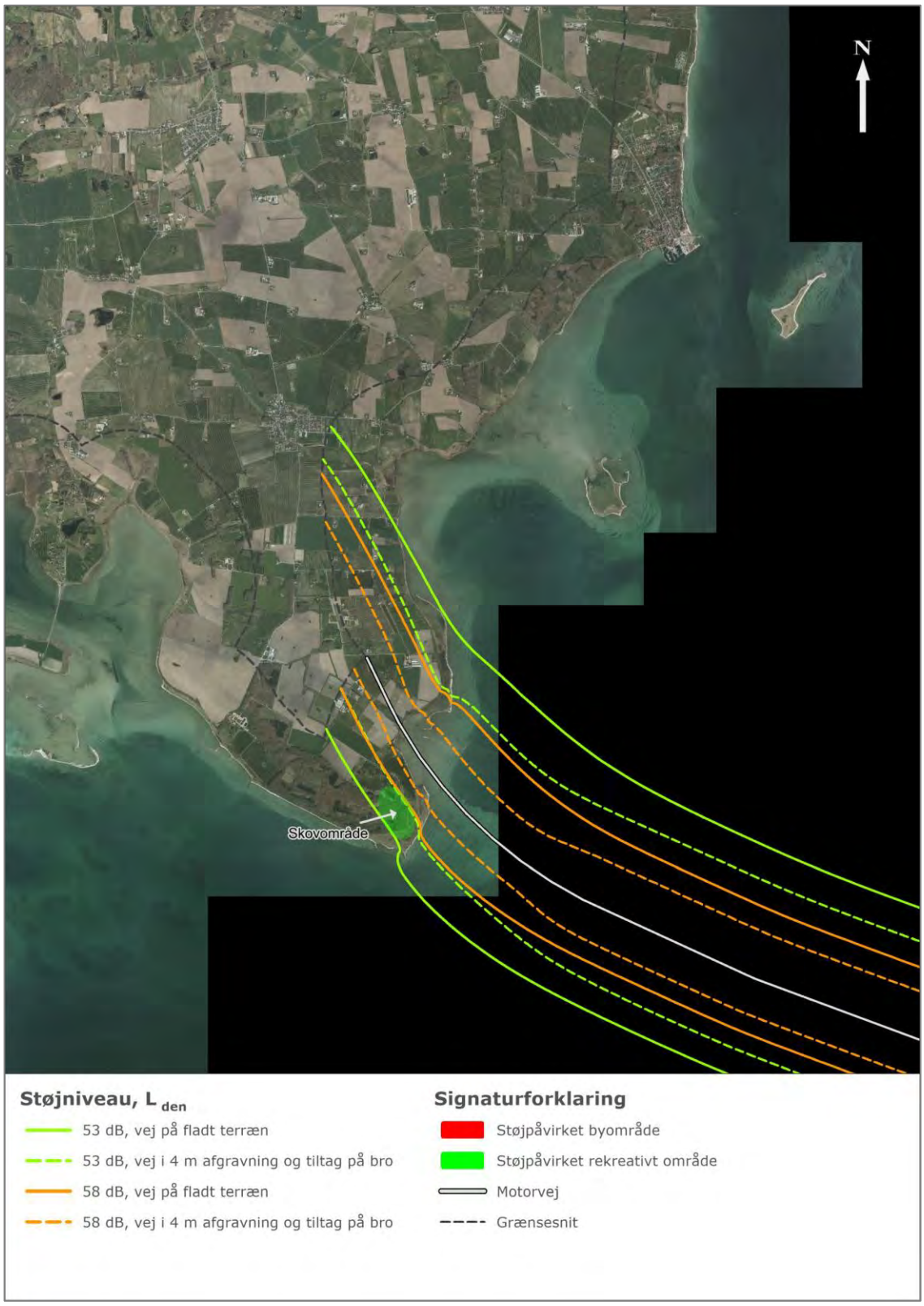
Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj i rekreative områder:

- Skovområde syd for ilandføringszonen.

KKV 3.2 har samtidigt et forløb nord om Endelave i en afstand på omtrent 2.000 m til nordspidsen af Endelave og ca. 2.000 m til den sydlige del af Svanegrund. Støjmodelleringen viser, at ingen af øerne forventes at blive støjpåvirket.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved skovområdet på Gylling Næs, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Støjpåvirkningen kan reduceres til et niveau under den vejledende grænseværdi, ved nedgravning i terræn (se stiplet linje).

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, det er nødvendigt at implementere.



Figur 11-24 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKV 3.2 (højbro/lavbro) ved Gylling Næs.

Barriereeffekt

Lavbroen føres i land på tværs af kysten via en 855 m lang vejdæmning med broendevederlag 80 m fra kysten. Derved vil det være muligt, at færdes langs stranden og passere under broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden i forbindelse med detailplanlægning af projektet kan det sikres, at barriereeffekten af kyst-kyst-projektet ikke vil være væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 11-33 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 11-33 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. Samsø behandles ikke for denne løsningsmodel, da broen forløber syd om øen. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Jylland** Inden for korridoren i Jylland forekommer der otte § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (5), mose (1) og strandeng (2). Med undtagelse af to smalle og langstrakte strandenge langs Jyllands kyst, er områderne små og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører ikke § 3-områderne.
Fredskov Se kortbilag 5	**Jylland** Inden for korridoren i Jylland findes der et mindre område med fredskovspligt. Linjeføringen berører ikke området.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Jylland** Inden for korridoren i Jylland er der udpeget en stor sammenhængende spredningskorridor langs kysten. Spredningskorridoren går på tværs af hele korridoren. Linjeføringen berører ikke området. *Naturbeskyttelsesområder* **Jylland** Inden for korridoren i Jylland er der udpeget syv naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen krydser igennem det potentielle naturbeskyttelsesområde, som er udpeget inden for størstedelen af korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger inden for et område udpeget som et bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen krydser området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Jylland** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren i Jylland. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Jylland** Inden for korridoren i Jylland forekommer der et lavbundsareal. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, da det går på tværs af korridoren.
Fredninger	**Jylland** Der findes et fredet område inden for korridoren i Jylland, bestående af Horskær. Fredningen omfatter en lille del af kystvandene på østsiden af Gyllingnæs, og udgør en tange af afgræssede strandenge og små kystlaguner [149]. Linjeføringen berører ikke fredningen.
Materielle goder	
Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger Se kortbilag 7	**Jylland** Der er én vindmølle inden for korridoren i Jylland. Vindmøllen berøres ikke af linjeføringen.

11.11.2 Marine forhold

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er inden for vandområdet, Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, kortlagt et område på 17.195 ha, hvor hovedudbredelsen af ålegræs er (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Områder på henholdsvis ca. 1 og 16 ha, der udgør hovedudbredelsen af ålegræs, vil blive inddraget i forbindelse med anlæg af arbejdskanaler (25 m til hver side for linjeføringen) ved Samsø og Endelave/Jylland. Det svarer samlet til 17 ha og et tab på 0,1 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet. Et af NOVANAs

ålegræstransekter, der benyttes ifm. overvågningen, ligger inden for korridoren kystnært Jylland og vil blive berørt af linjeføringen uagtet om den justeres. I en senere fase af projektet skal det afklares med myndighederne, hvordan projektet kan realiseres, hvis denne løsningsmodel vælges.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs.
På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræspopulation i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområderne omkring Samsø og Jylland er forholdsvis beskyttede (se afsnit 11.2.3), men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Linjeføringen kan desuden justeres mod syd i korridoren ved Samsø, så mindre areal af ålegræs inddrages. Hvis de foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Dette sker udelukkende inden for korridoren midt på strækningen imellem Samsø og Jylland, nord for Endelave (se kortbilag 26 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer, at ålegræsset i dette område kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1). Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt dybt vand (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes midt på strækningen imellem Samsø og Jylland, hvor der forventes et behov for udgravning af omkring 2.220 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor vækstsæsonen marts-oktober. Desuden kan linjeføringen justeres mod nord i korridoren ved Endelave, så et mindre areal af ålegræs påvirkes over tålegrænsen. Hvis foreslåede tiltag implementeres, vurderes det at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag og projekttilpasninger er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs primært at forekomme kystnært inden for korridoren ved Jylland samt midt på strækningen imellem Samsø og Jylland, nord for Endelave (se kortbilag 26 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes kystnært Jylland, hvor der forventes et behov for udgravning af omkring 3.540 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Hvis linjeføringen justeres nord på i korridoren ved Endelave, kan det samlede påvirkede område med ålegræs muligvis reduceres i mindre grad. Hvis foreslåede tiltag implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om den omtalte projekttilpasning er tilstrækkelig til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen gennemløber et potentielt stenrev syd for Samsø, hvor dækningsgraden endnu ikke er undersøgt. Der er behov for yderligere undersøgelser for at fastlægge den eventuelle dækningsgrad i det potentielle stenrev. Der er behov for yderligere undersøgelser af udbredelsen af det potentielle stenrev for at vurdere den sandsynlige væsentlige påvirkning.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer, at koncentrationen af suspenderet sediment ikke overskrider 5 og 10 mg/l i områder med rev (se kortbilag 26). Der vil derfor ikke være påvirkninger af rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der ikke er rev, hvor der vil være sedimentation (kortbilag 26). Der vil derfor ikke være påvirkninger af rev som følge af sedimentation.

Fisk

Arealinddragelse

Løsningsmodellen KKV 3.2 vil medføre en arealinddragelse af habitatområder for fisk (se kortbilag 12). I korridoren til KKV 3.2 er der ca. 18,5 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 18,5 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,38 km^2 af habitatområdet i korridoren. Der er behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at vurdere om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKV 3.2 da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, men 3 mg/l har vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKV 3.2 placeres. Overskridelser af 5 mg/l ses primært i de kystnære områder ved Jylland og Samsø, samt centralt inden for korridoren. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt 1 - 7 dage, men kan i visse områder af korridoren være 14-21 dage. Det forventes derfor, at der vil være korte perioder i små områder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området som gydeområde hvor KKV 3.2 placeres. Inden for korridoren og i de kystnære områder er der niveauer af sedimentationslag, der overstiger 1 cm hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå. Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKV 3.2. Det er vurderet, at den viden, der findes om, hvilke fisk der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 1.200 m fra støjkilden (inkl. støjreducerende afværgetiltag) og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se afsnit 6.2.1). Løsningsmodellen er beliggende ca. 2 km fra sælkolonien Svanegrund, der er Nordeuropas største ynglekoloni for spættet sæl. I Tabel 10-2 ses antallet af observerede sæler på Svanegrund. Der er i kapitel 7 foretaget en Natura 2000-vurdering for havpattedyr udpeget i Natura 2000-området N56. Da havpattedyr ikke er stationære vil der være overlap mellem Natura 2000-vurderingen og nedenstående vurdering.

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet omkring højbropiller, vibrering af casing til monopæle samt afgravning til arbejdskanaler på lavt vand (afsnit 5.3.3, modelleret for KKV 3.1 (højbro/lavbro)) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 1.200 m afstand. Dobbelt boblegardin er implementeret som en integreret projekttilpasning i forbindelse med nedvibrering af casings til monopæle (se afsnit 5.3).

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt ca. 5 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Arealerne, der påvirkes, er begrænsede, og da påvirkningszonerne ikke er stationære, vurderes påvirkningerne ved en given del af linjeføringen at være midlertidige og kortvarige. Marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder. De fortrængte dyr vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere og evt. yngle uden et væsentligt energitab. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder langs linjeføringen samtidig, kan der samlet set ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve i området.

Som projekttilpasning kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår udenfor yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat at disse tiltag gennemføres, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvantificeres yderligere.

Da KKV 3.2 passerer nord for Svanegrund i en afstand af 2 km og en relativt stor del af linjeføringen skal etableres inden for 10 km´s afstand af Svanegrund, hvor både gråsæl og spættet sæl opholder sig, kan undervandsstøjen medføre, at dyr fortrænges fra deres fødesøgningsområder.

Da tætheden af gråsæler er lav, og da gråsæler fouragerer i store områder (se afsnit 6.2.1), vurderes det, at der ikke vil være væsentlig påvirkning af gråsæler.

Spættet sæl formodes at søge størstedelen af deres føde inden for 10 km radius fra kolonien med stigende tæthed jo kortere afstand til kolonien. Ynglende sæler og juvenile sæler opholder sig i kort afstand til kolonien. Undervandsstøjen kan potentielt set fortrænge både voksne og juvenile sæler. Påvirkningszonen er dynamisk, da gravearbejde og nedvibrering af casings til bropiller sker fortløbende. Det enkelte areal påvirkes dermed kortvarigt. Da anlægsarbejdet dog vil forekomme i længere tid i kort afstand fra kolonien, betragtes den samlede varighed af påvirkningen dog som langvarig (se 6.2.1). Voksne og juvenile sæler vil dermed over en længere periode skulle søge føde i andre områder, hvor tætheden af sæler i forvejen er høj som følge af nærheden til kolonien. Tætheden af sæler i området omkring kolonien og antallet af sæler der påvirkes, er ikke muligt at opgøre på baggrund af eksisterende datagrundlag, og det er ikke muligt konkret at vurdere omfanget af påvirkningen. Tætheden af sæler omkring kolonien samt fødesøgnings- og vandringsmønstre for sælerne vil kunne afklares nærmere i en senere fase af en Kattegatforbindelse (fx med flyobservationer og GPS-mærkning). Som følge af den langvarige risiko for fortrængning samt artens høje sårbarhed overfor undervandsstøj vurderes påvirkningen at kunne være væsentlig.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på flere arbejdsfronter vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Som projekttilpasning kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår uden for sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september, hvorfor påvirkning af ynglende sæler og juvenile sæler (der er mere sårbare) reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at enkelte sæler, der forstyrres, har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab, se også afsnit 7.9.3.

Påvirkninger som følge af fysisk forstyrrelse vurderes derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [82][106]. Som nævnt i afsnittet om havpattedyr (ovenfor), er det vurderet, at der kan være væsentlige påvirkninger af marsvin med kalve og potentielt inden for et yngleområde. Da fortrængning som følge af undervandsstøj vil være lokal og ophøre ved endt anlægsaktivitet, og da marsvin ikke har faste ynglelokaliteter, vurderes det, at marsvins økologiske

funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder samt vende tilbage til lokaliteten efter endt anlægsaktivitet.

Natur- og vildtreservater

Nærmeste natur- og vildtreservat er Mølle- og Svanegrund (BEK nr. 14011 af 22/03/1995), der er et sælreservat. Mølle- og Svanegrund er splittet op i to områder der findes henholdsvis vest og nord for Endelave og dækker i alt 202 ha. Området tættest på linjeføringen er Svanegrund beliggende ca. 2 km nord for linjeføringen (se kortbilag 4 og 11). Naturtypen mudder og sandflade blottet ved ebbe, som omringer disse grunde, fungerer som rasteplads for sæler. Svanegrunden er Nordeuropas største ynglegrund for spættet sæl. Færdsel og sejlads er forbudt på et større delareal, og på andre arealer er færdsel reguleret i dyrenes yngleperiode. Reservatets bekendtgørelse har til formål at sikre Møllegrunden og Svanegrunden med omliggende søterritorium mod forstyrrelser af hensyn til områdernes betydning som yngle- og tilholdssted for sæler og kystfugle. For Svanegrund gælder at færdsel, herunder sejlads og ophold er forbudt i perioden 1. april til 31. august.

Arealinddragelse vil ikke forekomme, da området er en del af de særligt betydningsfulde områder (se afsnit 3.1). Da afstanden for hvornår fysisk forstyrrelse kan have en effekt på sæler, antages at være 1 km fra koloni til en broløsning (se afsnit 6.2.1, havpattedyr), vurderes der ikke at være en påvirkning af sæler, der opholder sig i reservatet. Undervandsstøj kan potentielt set påvirke sæler, der opholder sig i vandet omkring sælkolonien, evt. påvirkninger er pga. afstand (mere end 500 m) dog uden for selve sælreservatet. Der vil derfor ikke være påvirkninger af dyr, der opholder sig i reservatet.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært nord/syd gående kystnært ved Samsø og Jylland samt langs en diagonale rute mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø. Den årlige passage af lystsejler der krydser området mellem Samsø og Jylland er opgjort til ca. 1700 passager [139]. Se kortbilag 16.

Barriereeffekt

Denne løsningsmodel er blandt de sydligst placerede vest for Samsø og er en kombineret broløsning med en høj- og lavbro. Gennemsejlingsfagene er hhv. 170 x 26 m langs Samsø kyst og 35 x 18 m placeret i den diagonale linje, hvor den rekreative sejlads har høj aktivitet nær Jylland. Mellem gennemsejlingsfagene har broerne alle en begrænset højde. Dette falder dog sammen med det relativt lavvandede område ved Svanegrund og tilsvarende få lystsejlere.

På trods af relativt begrænsede gennemsejlingsfag på 35 x 18 m vil ca. 94 % af motorbådene og ca. 84 % af sejlbådene i området ved Jylland kunne passere lavbroerne ved gennemsejlingsfaget syd for Hou. De resterende lystsejlere vil sandsynligvis skulle sejle en større omvej omkring Svanegrund og muligvis også omkring Endelave for at passere igennem det større gennemsejlingsfag vest for Samsø. Omtrent 3 % af de største lystsejlere vil ikke kunne passere gennemsejlingsfaget vest for Samsø og dermed skulle passere øst om Samsø.

Større sejlskibe på over 13 m i længden på vej til og fra Hou i Jylland fra syd vil påvirkes af det begrænsede gennemsejlingsfag, da de ikke vil kunne passere broen. Omvejen for disse både vil potentielt blive længere, da de skal passere broen gennem det større gennemsejlingsfag på den anden side Svanegrund ved Samsøs vestkyst for derefter at returnere til Hou.

Den rekreative sejlads langs Samsøs vestkyst vil stadig kunne forløbe der. De større både blandt den kystnære rekreative trafik nær Samsø vil dog skulle søge lidt længere ud fra kysten for at passere gennemsejlingsfaget. For KKV 3.2 gælder særligt, at denne løsning fortsætter syd for Samsø og dermed potentielt påvirker den helt kystnære sejlads, som må søge lidt længere ud.

Samlet set vurderes denne løsning at kunne medføre en større omvej for lystsejlere med en længde på over 13 m mellem Lillebælt og Hou, samt på den diagonale rute mellem Lillebælt og passagen mellem Tunø og Samsø. Samtidig vil nogle af de største lystsejlere ikke kunne passere vest om Samsø. Dermed vurderes, at der i driftsfasen kan være en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere [139]. Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres eller fjernes.

+MILJØEMNER

Af Tabel 11-34 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 11-34 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Ingen særlige yngleforekomst. *Rastefugle ved Gylling Næs (Horskær og Kalsemade).* Her forekommer en del rastende gæs, ænder og vadefugle, herunder sangsvane, lysbuet knortegås, grågås, blisgås, ederfugl, hvinand, pibeand, gråand, krikand, strandskade, hjejle, stor præstekrage, vibe, storspove, lille kobbersneppe, alm. ryle (jf. arter på udpegningsgrundlag i fuglebeskyttelsesområde F36 i kapitel 7) *Rastefugle marin*. Farvandene har stor betydning for ederfugl. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/lomvie/tejst/søkonge, havlit og sortand (se også kapitel 7). *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 3.2. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 3.2.

+Miljøemne	Beskrivelse
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "moderat" på baggrund af klorofylniveauet. Vandområdet lever dermed ikke op til målsætning om "god økologisk kvalitet".
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer Se Figur 9-1	Den kemiske tilstand for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som "god", og kystvandet lever dermed op til målsætning om "god kemisk kvalitet"
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dyndet sand 0,80 km^2, sand af 21,66 km^2 og moræne/diamict af 7,08 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren krydser tværs over ét af Powers søkabler ved den sydlige del af Samsø, der forbinder Samsø havvindmøllepark med land. Bropiller, arbejdskanaler mv. skal anlægges udenfor søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen) medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	Korridoren gennemløber et militært område ved den sydvestlige del af Samsø, og der ligger desuden et militært område ca. 31 km nordøst for det nærmeste punkt af korridoren. Anlæg af denne løsningsmodel vil medføre arealinddragelse af området, der kan forringe den strategiske og operationelle værdi og hindre uddannelse og træning af Forsvarets. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse har dog i et høringssvar [14] oplyst, at Søværnskommandoen ikke har kendskab til nogen aktive etablissementer eller forhold i det område, der krydses af løsningsmodellen. Broløsninger kan desuden skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning, hvor højbro-løsninger vurderes at kunne medføre den største påvirkning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Der er ingen vigtige fiskegrunde inden for eller i umiddelbar nærhed til korridoren for KKV 3.2. Størstedelen af løsningen gennemløber Natura 2000-området N56. Her er der særlig fiskeriregulering, hvorfor fiskeri med bundslæbende redskaber ikke er tilladt, hvor rev er udpeget. Fiskeriintensiteten er kortlagt for perioden 2013 til 2018 for bundslæbende og ikke-bundslæbende fangstmetoder. Fiskeriintensiteten for bundslæbende fiskeriredskaber er i perioden begrænset til et mindre område øst for Hou og nordøst for Hjarnø, mens der for ikke-bundslæbende fiskeriredskaber har været lidt garnfiskeriaktivitet sydvest for Kolby Kås [144].

+Miljøemne	Beskrivelse
Erhvervssejlads	Området for løsningsmodellen er karakteriseret ved at trafikken fra erhvervssejlads vest om Samsø forløber i en korridor tæt på Samsø, da dybdeforholdene her muliggør sejlads med større skibe. Skibe med en længde større end 100 m vil blive begrænset af denne broløsning som følge af størrelsen af gennemsejlingsfaget for erhvervstrafik. Samlet set vurderes, at en begrænsning til skibe på maksimalt 100 m i længden vest om Samsø giver anledning til, at kommercielle skibe årligt må sejle en samlet ekstra distance øst om Samsø på ca. 15.600 km, svarende til ca. 665 timers ekstra transporttid [148]. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret tre potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved både Samsø og Jylland samt i et lavvandede område omtrent mellem Samsø og Jylland vurderes der risiko for at der kan forekomme stenalderlokaliteter – især kystnært Jylland vurderes der stor risiko for stenalderlokaliteter [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige hvis projektet skal realiseres.

11.11.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 11-35 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Havpattedyr
- Rekreativ sejlads
- Befolkning og menneskers sundhed (støj)

For et stenrev beliggende i et Natura 2000-område anbefales det, at muligheden for at flytte linjeføringen uden om bør undersøges, se kapitel 12.

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 11-36). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 11-35 KKV 3.2 højbro/lavbro – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6. Samsø behandles ikke for denne løsningsmodel, da broen forløber syd om øen.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Samsø** Etablering af en bro syd for Samsø vil påvirke udsigten fra Samsøs sydkyst og særligt fra udsigtspunktet Vesborg Fyr. Etablering af en bro vurderes at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der *kan* være væsentlige påvirkninger. **Jylland** Det naturprægede landskab med beskyttede strandenge langs kysten vurderes at have en høj sårbarhed over for forandringer. Etablering af en bro vil udgøre en permanent påvirkning af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
Befolkning og samfund		
Befolkning og menneskers sundhed	**Samsø** På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Vesborg Fyr og Brattingsborg Skov, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. **Jylland** På baggrund af de foreløbige modelberegninger for støj vurderes det, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved skovområdet på Gylling Næs, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier.	Projekttilpasning: Støjpåvirkningen kan delvist reduceres med støjskærme på den nordlige side af broen, men støjpåvirkningen ved Vesborg Fyr vil ifølge de foreløbige beregninger fortsat blive påvirket over vejledende grænseværdier. Projekttilpasning: Eventuel nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen ved skovområdet til et niveau under den vejledende grænseværdi.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
	Marine forhold	
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab. Derudover ligger ét af NOVANAs ålegræstransekter inden for linjeføringskorridoren. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes at sedimentspildet *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning midt på strækningen mellem Samsø og Jylland. *Sedimentation* Anlæg af KKV 3.2 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært Jylland.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Linjeføringen kan desuden justeres mod syd i korridoren ved Samsø, så arealinddragelsen reduceres. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment. Desuden kan linjeføringen justeres mod nord i korridoren ved Endelave for at mindske påvirkning i forbindelse med suspenderet sediment og sedimentation.
Havpattedyr Se kortbilag 11 & Figur 8-1	*Undervandsstøj* *Der kan være* væsentlig påvirkning af marsvin, som følge af potentiel fortrængning af marsvin med kalve i området med høj tæthed af marsvin. For spættet sæl gælder, at *der kan være* væsentlige påvirkninger, da undervandsstøjen (inkl. støjreducerende afværgetiltag) vil fortrænge en væsentlig del af koloniens sæler, som vil være nødt til at søge føde i andre områder, hvor tætheden af spættet sæl i forvejen af høj som følge af nærheden til kolonien.	Projekttilpasning: Antallet af samtidige aktiviteter og støjende aktiviteter begrænses og planlægges, så de foregår uden for marsvins yngle- og parringssæson (maj til medio august), hvilket vil reducere påvirkningen til ikke væsentlig. Projekttilpasning: Antallet af samtidige aktiviteter og støjende aktiviteter begrænses og planlægges, så de foregår uden for sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september, hvorfor påvirkning af ynglende sæler og

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
		juvenile sæler (der er mere sårbare) reduceres. Forudsat at disse afværgetiltag gennemføres vurderes det, at der ikke vil være væsentlig påvirkning. Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af casings til monopæle.[1]
Befolkning og samfund		
Rekreativ sejlads Se kortbilag 16	Størstedelen af den rekreative trafik ved Jylland vil kunne passere lavbroerne ved gennemsejlingsfaget syd for Hou. De resterende lystsejlere vil sandsynligvis skulle sejle en større omvej omkring Svanegrund og muligvis også omkring Endelave for at passere igennem det større gennemsejlingsfag vest for Samsø. Større sejlskibe på over 13 m i længden på vej til og fra Hou i Jylland fra syd vil påvirkes af det begrænsede gennemsejlingsfag, da de ikke vil kunne passere broen. Omvejen for disse både vil potentielt blive længere, da de skal passere broen gennem det større gennemsejlingsfag på den anden side Svanegrund ved Samsøs vestkyst for derefter at returnere til Hou. Den rekreative sejlads langs Samsøs vestkyst vil stadig kunne forløbe der. Dog vil enkelte af de største lystsejlere ikke kunne passere gennemsejlingsfaget vest for Samsø og dermed skulle passere øst om Samsø. Dermed vurderes, at der *kan være* en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere [139].	Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres eller fjernes.

1: Afværgetiltag i form af dobbelt doblegardin er forudsat implementeret, hvorfor der kun er foretaget vurderinger inkl. dobbelt boblegardin.

Tabel 11-36 KKV 3.2 højbro/lavbro – Opsummerende tabel for miljøemner med lav detaljeringsgrad, se detaljer i Tabel 11-33 og Tabel 11-34. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Naturbeskyttelsesområder* **Jylland** Linjeføringen krydser igennem et potentielt naturbeskyttelsesområde, som er udpeget inden for størstedelen af korridoren. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet, da den går på tværs af korridoren.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Jylland** Hele korridoren i Jylland ligger inden for et område udpeget som et bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen krydser området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Jylland** Linjeføringen berører strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Jylland** Linjeføringen berører et lavbundsareal. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, da det går på tværs af korridoren.
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 3.2. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 3.2.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat”.
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren krydser tværs over søkabler ved den sydlige del af Samsø, der forbinder Samsø havvindmøllepark med land.

+Miljøemne	Beskrivelse
Militære områder Se kortbilag 13	Korridoren gennemløber et militært område. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse har dog i et høringssvar [14] oplyst at Søværnskommandoen ikke har kendskab til nogen aktive etablissementer eller forhold i det område der krydses af løsningsmodellen. Broløsninger kan desuden skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret tre potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

11.12 KKV 3.4 højbro/lavbro

Løsningsmodellen forløber fra Fogedmark på Samsø til Gylling i Jylland og udformes som en kombination af højbro og lavbro. Placering af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-25. Landtilslutningen ved Fogedmark udføres som 270 m vejdæmning med broendevederlag 30 m fra kysten. Ved Gylling består landanlægget af en 480 m lang vejdæmning med broendevederlag 40 m fra kysten. Denne korridor forløber nord om Mølle- og Svanegrunden og syd om Søby Rev og er karakteriseret ved meget lavvandede forhold i store dele af forløbet. For at fartøjerne, der anvendes i anlægsfasen, kan sejle i området, er det derfor nødvendigt at udgrave en arbejdskanal langs linjeføringen primært kystnært ved Jylland. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-25. Den samlede længde fra kyst til kyst er ca. 23,2 km.

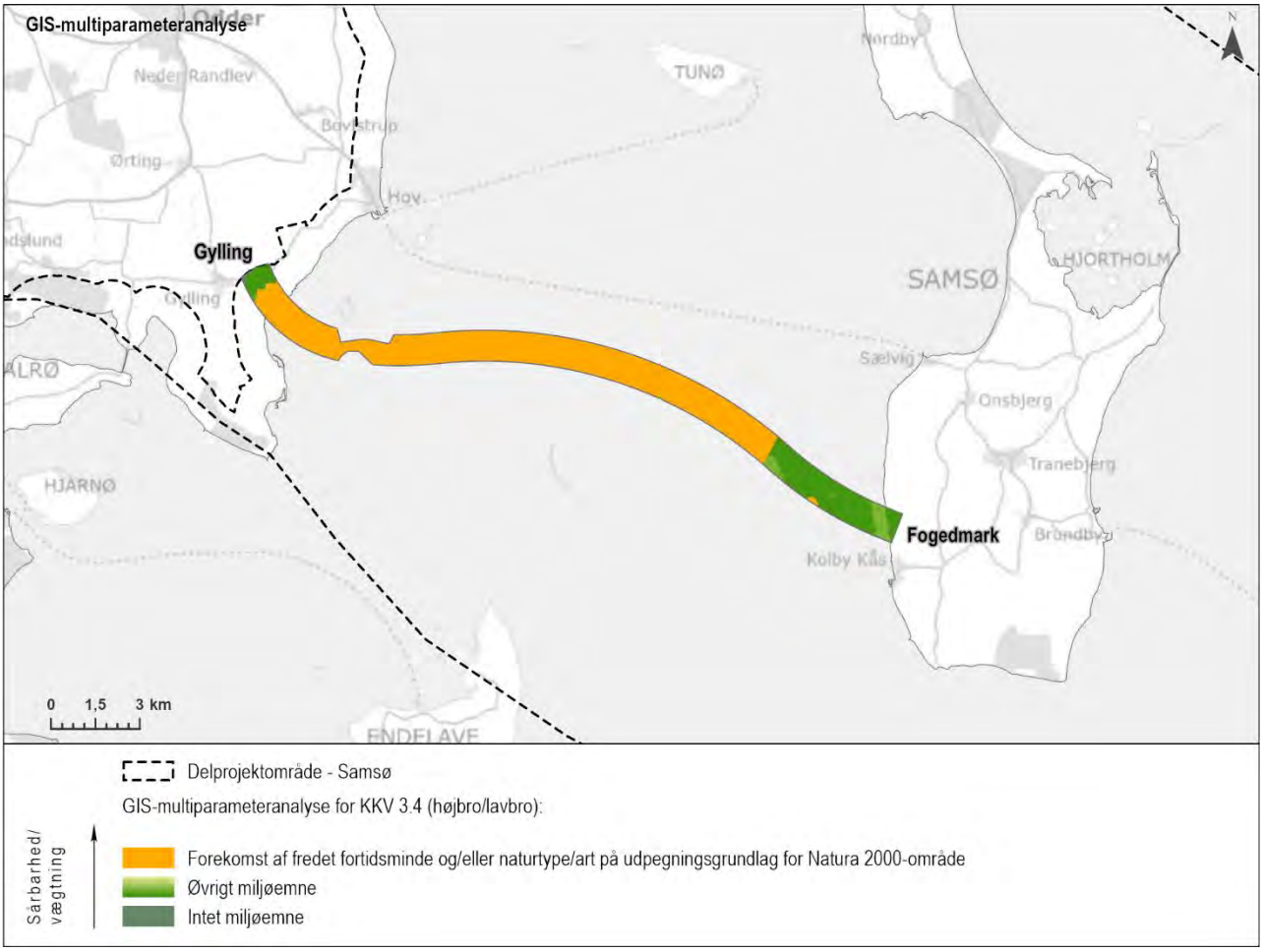
KKV 3.4 højbro/lavbro kan kombineres med to løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 7 og KSA 8.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 11-37 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 11-37 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKV 3.4 (højbro/lavbro). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Udgravning til brofundamenter	Vibration af casing til lavbro monopæle	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Længder på anlægget på havet
327 lavbropiller (60 m fag, borede monopæle, diameter 4,5 m). 18 højbropiller (200 m fag). 89 arbejdsdage til afgravning til fundamenter. Arealinddragelse: 327 x 2 lavbropiller 18 højbropiller Total 59.600 m^2	Produktionsraten for vibrering af stålcasing antages at være 1 arbejdsdag pr. bropille inkl. transport og opstilling af materiel. Dvs. 328 arbejdsdage	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 50 m langs linjeføringen (25 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Samsø: 420 m • kystnært Jylland: 4.380 m. Areal for udgravning: 240.000 m^2. 219 arbejdsdage.	Lavbro-øst: 780 m Højbro: 3.600 m Lavbro-vest: 18.840 m Total: 23.220 m.

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKV 3.4, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 11-25.



Figur 11-25 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKV 3.4 (højbro/lavbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret, hvilket er for at justere korridoren uden om særligt betydningsfulde områder i Natura 2000-område N56. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [6].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 11-40 i

afsnit 11.12.3. I Tabel 11-41 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

11.12.1 Terrestriske forhold

++MILJØEMNERLANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 10.

Beskyttede fortidsminder

Samsø

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

En beskyttelseslinje til en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030502-40) ligger delvist inden for korridoren omkring ilandføringspunktet på den vestlige kyst af Samsø. Linjeføringen berører beskyttelseslinjen, men linjeføringen kan justeres udenom, så påvirkning undgås.

Jylland

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

På den jyske østkyst ligger der en fortidsmindebeskyttelseslinje inden for korridoren. Selve fortidsmindet består af et skåltegn fra bronzealderen (lokalitetsnr.: 150204-14). Linjeføringen påvirker ikke fortidsmindet eller beskyttelseslinjen.

Landskab generelt

Samsø

Broen føres i land imellem havnebyen Kolby Kås og sommerhusområdet Fogedmark på Samsøs vestkyst. Kystlandskabet udgøres på strækningen af sten/sandstrande afgrænset af en kystskrænt. Det bagvedliggende landskab er kuperet med højdepunkter omkring kote 16-18, og landskabet er opdelt i rektangulære marker. Kolby Kås Havn er defineret som et udsigtspunkt i landskabsanalysen [131]. Samlet set er kysterne omkring Samsø vurderet at have en høj sårbarhed over for etablering af store anlæg, som en Kattegatforbindelse vil udgøre.

Påvirkningen vil være permanent og af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger. I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring på Samsø og selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Jylland

Ved ilandføringen på den jyske kyst er landskabet karakteriseret ved sammenhængende strandenge og sandstrande langs kystlinjen. Terrænet skråner jævnt op til kote 18 ved Sønderskov. Området består dels af et dyrkningslandskab og spredte udstykninger øst for Gylling. Generelt vurderes landskabet at være robust, et ikke-sårbart storskala dyrkningslandskab. Dog har det naturprægede landskab med beskyttede strandenge langs kysten en høj sårbarhed over for forandringer [131]. Påvirkningen vil være permanent og af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring i Jylland og af selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed – Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder
Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren på Samsø. Der er en enkelt beboelsesejendom inden for korridoren, der ikke berøres af linjeføringen. Der er derfor ikke væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys
Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys, og de få lyskilder der er stammer fra de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj
Støjpåvirkninger for Samsø er beskrevet under løsning KSA 7.

Barriereeffekt
Broen føres i land på tværs af kysten via en 270 m vejdæmning med broendevederlag 30 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Jylland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder
Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren i Jylland.

Inden for korridoren i Jylland findes flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet, og linjeføringen berører tre ejendomme. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden

om uden, at andre ejendomme bliver berørt i stedet. Forudsat, at der i detailfasen tages hensyn til påvirkning af ejendomme via mulige tilpasninger af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys
Generelt er landskabet inden for korridoren kun i begrænset omfang påvirket af kunstigt lys og de primære lyskilder findes i Gylling og omkring ejendommene i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj
KKV 3.4 har ilandføring med en lavbro umiddelbart øst for Gylling. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 11-26.

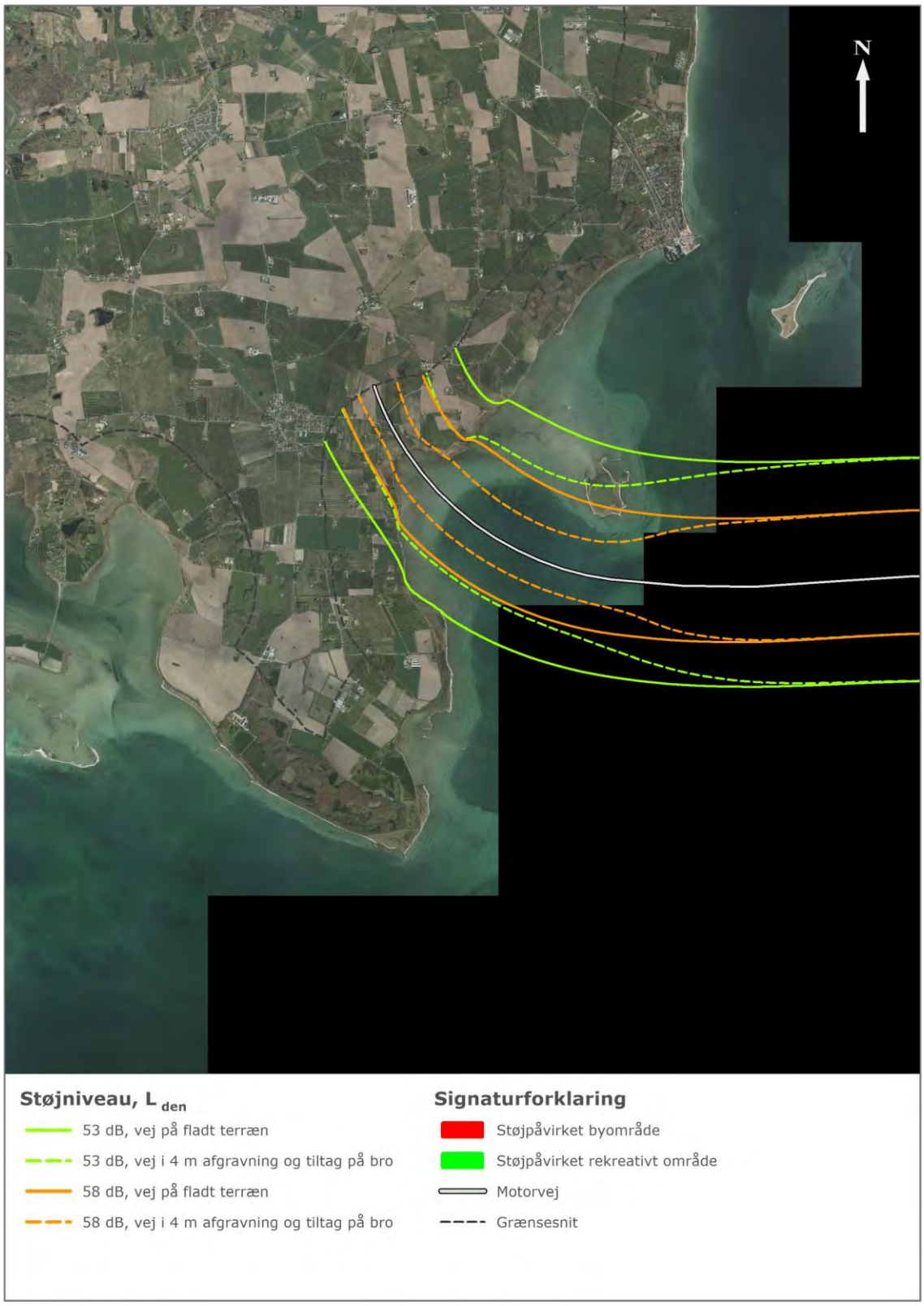
Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger. Ligeledes forventes ingen rekreative område at blive udsat for vejstøj over 53 dB, hvilket svarer til grænseværdien for vejstøj i rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der ikke vil væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sammenhængende bebyggelse. Der kan dog lokalt forekomme støjpåvirkninger ved fritliggende ejendomme.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, det er nødvendigt at implementere.



Figur 11-26 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKV 3.4 (højbro/lavbro) ved Gylling.

Barriereeffekt
Lavbroen føres i land på tværs af kysten via en 480 m lang vejdæmning med broendevederlag 40 m fra kysten. Derved vil det være muligt, at færdes langs stranden og passere under broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden i forbindelse med detailplanlægning af projektet kan det sikres, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke vil være væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 11-38 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 11-38 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Der ligger en enkelt § 3-beskyttet mose inden for korridoren på Samsø og linjeføringen berører ikke området. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland ligger der 11 § 3-områder fordelt på naturtyperne strandeng (1), vandhuller (7), vandløb (2) og eng (1). Strandengen ligger på tværs af hele korridoren, og linjeføringen berører den. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-området, da det går på tværs af korridoren.
Fredskov Se kortbilag 5	**Jylland** Inden for korridoren i Jylland findes et mindre område med fredsskovspligt. Linjeføringen berører ikke området.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	Spredningskorridorer **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget en potentiel spredningskorridor langs kysten i størstedelen af korridorens bredde. Linjeføringen skærer igennem udpegningen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** I Jylland er der udpeget en spredningskorridor langs kysten, som dækker hele korridorens bredde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Samsø** Inden for korridoren på samsø er der udpeget et naturbeskyttelsesområde og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører ikke områderne.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Jylland Inden for korridoren i Jylland er der et bælte langs hele kysten, der er udpeget som naturbeskyttelsesområde og potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen krydser igennem udpegningen (naturbeskyttelsesområde). Det er muligt at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet ved at forlænge lavbroen et stykke længere ind på land, hvorved udpegningen ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Målsatte vandløb og søer Se korbilag 5	**Samsø** Der er ingen målsatte vandløb i korridoren på Samsø, men den målsatte Dallebæk udmunder få meter fra det sydøstlige hjørne af korridoren. **Jylland** I korridoren er der to målsatte vandløb, der udmunder i Bugten øst for Gylling. Det drejer sig om Malskær Bæk og "Vandløb syd for Fensten". Bugten og en del af kysten er Natura 2000-område nr. 56 "Horsens Fjord, havet øst for og Endelave" og de nederste hhv. ca. 300 m og 700 m af vandløbene løber gennem området, men er ikke en del af udpegningsgrundlaget. "Vandløb syd for Fensten" har "god økologisk tilstand", mens tilstanden for den nederste del af Malskær Bæk er ukendt. Linjeføringen berører ikke vandløbene.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	I hele korridoren er der drikkevandsinteresser, men der er ingen OSD-områder på Samsø og i Jylland.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Store dele af korridoren i Jylland ligger inden for et udpeget bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren i Jylland. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
Lavbunds-arealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø findes et lavbundsareal, der ikke berøres af linjeføringen. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland findes tre lavbundsarealer og linjeføringen berører et af områderne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, da det går på tværs af korridoren.

11.12.2 Marine forhold

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er inden for vandområdet, Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, kortlagt et område på 17.195 ha, hvor hovedudbredelsen af ålegræs er (se kortbilag 11 og Figur 9-1). Områder på henholdsvis ca. 1,5 og 21,5 ha, der udgør hovedudbredelsen af ålegræs, vil blive inddraget i forbindelse med anlæg af arbejdskanaler (25 m til hver side for linjeføringen) ved Samsø og Jylland. Det svarer samlet til 23 ha og et tab på 0,1 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for vandområdet.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræspopulation i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [141], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1). Vandområderne omkring Samsø og Jylland er forholdsvis beskyttede (se afsnit 11.2.3), men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år) før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [121]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Hvis foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som

kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at koncentrationen af suspenderet sediment overskrider 5 mg/l og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Dette sker udelukkende inden for korridoren kystnært ved Jylland (se kortbilag 27 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer, at ålegræsset i dette område kan blive lysbegrænset, hvilket kan resultere i tab af biomasse og øget dødelighed (se afsnit 6.2.1). Det drejer sig om de bede, der ligger på relativt lavt vand (fra ca. 2 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 10 mg/l overskrides i mere end 14 dage og ligeledes i de dybere dele af bedene (fra ca. 4 m dybde) og ud til dybdegrænsen, hvor 5 mg/l overskrides i mere end 14 dage. Den største påvirkning forventes kystnært Jylland, hvor der skal udgraves omkring 4.380 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Ålegræsset er mest sårbart overfor suspenderet sediment i vækstsæsonen og en eventuel påvirkning vil sandsynligvis kunne afværges, hvis der anlægges udenfor vækstsæsonen marts-oktober. Hvis de foreslåede afværgetiltag implementeres, vurderes det at påvirkningen af ålegræs kan reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering, forventes aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1) i områder med hovedudbredelse af ålegræs udelukkende at forekomme kystnært inden for korridoren ved Samsø og Jylland (se kortbilag 27 og kortbilag 11). Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne (se afsnit 6.2.1). Den største påvirkning forventes kystnært Jylland, hvor der skal udgraves omkring 4.380 m arbejdskanal (se afsnit 5.3.2).

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau lokalt
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen er planlagt i et område, hvor der er observeret hestemuslinger i forbindelse med blødbundsprøver, se kortbilag 11. Den arealmæssige udbredelse af hestemuslinger er ikke kortlagt og kan være en spredt forekomst. Udbredelsen af hestemuslinger skal kortlægges i en senere fase af projektet. Hestemuslinger og biogene rev uden for Natura 2000-områder er ikke omfattet af en særlig beskyttelse, men biogene rev er vigtige for biodiversiteten og det marine økosystem og er vigtige som fødegrundlag for fisk og fugle. Den viden, der findes, er ikke tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Korridoren for løsningsmodellen berører et potentielt stenrev beliggende inden for Natura 2000-området N56 (kortbilag 4), hvorimod selve linjeføring ikke føres gennem revet. Der er ikke yderligere rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen.

Suspenderet sediment

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport, indikerer at der ikke er øget koncentrationen af suspenderet sediment i områder med rev (se kortbilag 27). Det vil derfor ikke være påvirkninger af rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentmodellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der ikke er sedimentation i områder med rev Der vil derfor ikke være påvirkninger af rev som følge af sedimentation.

Fisk

Arealinddragelse

Løsningsmodellen KKV 3.4 medfører en arealinddragelse af habitatområdet for fisk (se kortbilag 12). I korridoren til KKV 3.4 er der ca. 13 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 13 km^2 udgør velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk bl.a. torsk. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,29 km^2 af habitatområdet i korridoren. Der er behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKV 3.4, da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater.

Suspenderet sediment

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, men 3 mg/l har vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKV 3.4 placeres. Overskridelser af 5 -10 mg/l ses primært inden for korridoren og de kystnære områder ved Jylland og Samsø. Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 21 dage, men kan i visse områder af korridoren overstige 21

dage. Det forventes derfor, at der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKV 3.4 placeres som gydeområde. I de kystnære områder af korridoren er der niveauer af sedimentationslag der overstiger 1 cm, hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg, der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1). Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå. Der kan potentielt være et tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKV 3.4. Det er vurderet, at den viden der findes om, hvilke fisk der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 1.200 m fra støjkilden (inkl. støjreducerende afværgetiltag) og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er ingen væsentlig påvirkning.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se afsnit 6.2.1). Løsningsmodellen er beliggende ca. 3 km nord for sælkolonien Svanegrund, der er Nordeuropas største ynglekoloni for spættet sæl. I Tabel 10-2 ses antallet af observerede sæler på Svanegrund. Der er i kapitel 7 foretaget en Natura 2000-vurdering for havpattedyr udpeget i Natura 2000-området N56. Da havpattedyr ikke er stationære vil der være overlap mellem Natura 2000-vurderingen og nedenstående vurdering.

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet omkring højbropiller, vibrering af casing til monopæle samt afgravning til arbejdskanaler på lavt vand (afsnit 5.3.3, modelleret for KKV 3.1 (højbro/lavbro) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 1.200 m afstand. Dobbelt boblegardin er implementeret som en integreret projekttilpasning i forbindelse med nedvibrering af casings til monopæle (se afsnit 5.3).

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [112] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt ca. 5 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Arealerne, der påvirkes, er begrænsede, og da påvirkningszonerne ikke er stationære, vurderes påvirkningerne ved en given del af

linjeføringen at være midlertidige og kortvarige. Den samlede påvirkningsperiode vurderes at være langvarig. Marsvin kan flytte sig fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder. De fortrængte dyr vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere og evt. yngle uden et væsentligt energitab. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder langs linjeføringen samtidig, kan der samlet set ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve i området.

Som projekttilpasning kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter planlægges så de foregår udenfor yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat at disse tiltag gennemføres, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvantificeres yderligere.

Da KKV 3.4 passerer nord for Svanegrund i en afstand af 3 km og en relativt stor del af linjeføringen skal etableres inden for 10 km´s afstand af Svanegrund, hvor både gråsæl og spættet sæl opholder sig, kan undervandsstøjen medføre, at dyr fortrænges fra deres fødesøgningsområder.

Da tætheden af gråsæler er lav, og da gråsæler fouragerer i store områder (se afsnit 6.2.1), vurderes det, at der ikke vil være væsentlig påvirkning af gråsæler.

Spættet sæl formodes at søge størstedelen af deres føde inden for 10 km radius fra kolonien med stigende tæthed jo kortere afstand til kolonien. Ynglende sæler og juvenile sæler opholder sig i kort afstand til kolonien. Undervandsstøjen kan potentielt set fortrænge både voksne og juvenile sæler. Påvirkningszonen er dynamisk, da gravearbejde og nedvibrering af casings til bropiller sker fortløbende. Det enkelte areal påvirkes dermed kortvarigt. Da anlægsarbejdet dog vil forekomme i længere tid i kort afstand fra kolonien, betragtes den samlede varighed af påvirkningen dog som langvarig (se 6.2.1). Voksne og juvenile sæler vil dermed over en længere periode skulle søge føde i andre områder, hvor tætheden af sæler i forvejen er høj som følge af nærheden til kolonien. Tætheden af sæler i området omkring kolonien og antallet af sæler der påvirkes, er ikke muligt at opgøre på baggrund af eksisterende datagrundlag, og det er ikke muligt konkret at vurdere omfanget af påvirkningen. Tætheden af sæler omkring kolonien samt fødesøgnings- og vandringsmønstre for sælerne vil kunne afklares nærmere i en senere fase af en Kattegatforbindelse (fx med flyobservationer og GPS-mærkning). Som følge af den langvarige risiko for fortrængning samt artens høje sårbarhed overfor undervandsstøj vurderes påvirkningen at kunne være væsentlig.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på flere arbejdsfronter vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Som projekttilpasning kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår uden for sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september, hvorfor påvirkning af ynglende sæler og juvenile sæler (der er mere sårbare) reduceres. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, om de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkning i en sådan grad, at denne ikke er væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme. Det vurderes, at enkelte sæler, der forstyrres, har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab, se også afsnit 6.2.1.

Påvirkninger som følge af fysisk forstyrrelse vurderes derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [87,111]. Som nævnt i afsnittet om havpattedyr (ovenfor), er det vurderet, at der kan være væsentlige påvirkninger af marsvin med kalve og potentielt inden for et yngleområde. Da fortrængning som følge af undervandsstøj, vil være lokal og ophøre ved endt anlægsaktivitet, og da marsvin ikke har faste ynglelokaliteter, vurderes det, at den økologiske funktionalitet for marsvin overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder samt vende tilbage til lokaliteten efter endt anlægsaktivitet.

Natur- og vildtreservater

Løsningsmodellen forløber ca. 3 km nord for natur- og vildtreservatet Mølle- og Svanegrunden[36] og ca. 800 m syd for Søby Rev[37] (800 m), se kortbilag 11. Møllegrunden og Svanegrunden vildtreservat er et sælreservat, der findes henholdsvis vest og nord for Endelave og som dækker i alt 202 ha. Naturtypen mudder og sandflade blottet ved ebbe, som omringer disse grunde, fungerer som rasteplads for sæler. Svanegrunden er Nordeuropas største ynglegrund for spættet sæl. Færdsel og sejlads er forbudt på et større delareal, og på andre arealer er færdsel reguleret i dyrenes yngleperiode. Reservatets bekendtgørelse har til formål at sikre Møllegrunden og Svanegrunden med omliggende søterritorium mod forstyrrelser af hensyn til områdernes betydning som yngle- og tilholdssted for sæler og kystfugle. For Svanegrund gælder at færdsel, herunder sejlads og ophold er forbudt i perioden 1. april til 31. august.

Søby Rev vildtreservat er et ynglefuglereservat, der også er en del af Natura 2000-område N56 (se afsnit 7.9). Holmene ved Søby Rev består af et par sandrevler, som ligger ca. 2 km. fra kysten. Revlerne er i stadig vækst, og vegetationen består overvejende af lav vegetation med spredte buske. Reservatet dækker 23 ha, hvoraf de 6 ha omfatter landjord. Her findes mange forskellige fugle, hvorfor reservatbekendtgørelsen forbyder færdsel fra 1. april til og med 15. juli, samt forbyder indsamling af fugleæg.

[36] BEK nr 14011 af 22/03/1995

[37] BEK nr 14002 af 29/03/1976

Arealinddragelse vil ikke forekomme, da begge områder er en del af de særlige betydningsfulde områder (se afsnit 3.1).

Da afstanden for hvornår fysisk forstyrrelse kan have en effekt på sæler, antages at være 1 km fra koloni til en broløsning (se afsnit 6.2.1, havpattedyr), vurderes der ikke at være en påvirkning af sæler, der opholder sig i reservatet. Undervandsstøj kan potentielt set påvirke sæler, der opholder sig i vandet omkring sælkolonien, og der er risiko for midlertidig fortrængning af spættet sæl, der opholder sig i farvandet omkring reservatet. Dog ligger en potentiel påvirkning uden for reservatets område. Der vil derfor ikke være påvirkninger af dyr, der opholder sig i reservatet.

Da det indledningsvist er vurderet (afsnit 6.2.1), at ynglende fugle kan blive forstyrret af drift af en Kattegatforbindelse i en afstand op til 500 m, vurderes det, at der alene på baggrund af afstanden mellem løsningsmodellen, ikke vil være påvirkninger af ynglende fugle i ynglefuglereservatet begge reservater.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært nord/syd gående kystnært ved Samsø og Jylland samt langs en diagonale rute mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø. Den årlige passage af lystsejlere, der krydser området mellem Samsø og Jylland er opgjort til ca. 1.700 passager [139]. Se kortbilag 16.

Barriereeffekt

Denne løsningsmodel er blandt de sydligst placerede vest for Samsø og er en kombineret broløsning med en høj- og lavbro. Gennemsejlingsfagene er hhv. 170 x 26 m langs Samsø kyst og 35 x 18 m placeret i den diagonale linje, hvor den rekreative sejlads har høj aktivitet nær Jylland. Mellem gennemsejlingsfagene har broerne alle en begrænset højde. Dette falder dog sammen med det relativt lavvandede område ved Svanegrund og tilsvarende få lystsejlere.

På trods af relativt begrænsede gennemsejlingsfag på 35 x 18 m vil ca. 94 % af motorbådene og ca. 84 % af sejlbådene i området ved Jylland kunne passere lavbroerne ved gennemsejlingsfaget syd for Hou. De resterende lystsejlere vil sandsynligvis skulle sejle en større omvej omkring Svanegrund og muligvis også omkring Endelave for at passere igennem det større gennemsejlingsfag vest for Samsø. Omtrent 3 % af de største lystsejlere vil ikke kunne passere gennemsejlingsfaget vest for Samsø og vil dermed skulle passere øst om Samsø.

Større sejlskibe på over 13 m i længden på vej til og fra Hou i Jylland fra syd vil påvirkes af det begrænsede gennemsejlingsfag, da de ikke vil kunne passere broen. Omvejen for disse både vil potentielt blive længere, da de skal passere broen gennem det større gennemsejlingsfag på den anden side Svanegrund ved Samsøs vestkyst for derefter at returnere til Hou.

Den rekreative sejlads langs Samsøs vestkyst vil stadig kunne forløbe der. De større både blandt den kystnære rekreative trafik nær Samsø vil dog skulle søge lidt længere ud fra kysten for at passere gennemsejlingsfaget.

Samlet set vurderes denne løsning at kunne medføre en større omvej for lystsejlere med en længde på over 13 m mellem Lillebælt og Hou, samt på den diagonale rute mellem Lillebælt og passagen mellem Tunø og Samsø. Samtidig vil nogle af de største lystsejlere ikke kunne passere vest om Samsø. Dermed vurderes, at der i driftsfasen kan være en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere [139]. Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres eller fjernes.

+MILJØEMNER

Af Tabel 11-39 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 11-39 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	*Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Der er to levesteder for rørhøg kortlagt øst for Gylling Næs ved ilandføringen (jf. arter på udpegningsgrundlag i fuglebeskyttelsesområde F36 i kapitel 7). *Rastefugle mellem Søby Rev og Jyllands Kyst.* Her forekommer en del rastende gæs, ænder og vadefugle, herunder knobsvane, lysbuet knortegås, hvinand, toppet skællesluger, gravand, pibeand, gråand, krikand, strandskade, hjejle, storspove, lille kobbersneppe, alm. ryle (jf. arter på udpegningsgrundlag i fuglebeskyttelsesområde F36 i kapitel 7) *Rastefugle marin*. Farvandene har stor betydning for ederfugl. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed, herunder sortstrubet/rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/lomvie/tejst/søkonge, havlit og sortand (jf. arter på udpegningsgrundlag i fuglebeskyttelsesområde F36 i kapitel 7). *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 3.4. *Trækkende vandfugle.* Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 3.4.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat” på baggrund af klorofylniveauet. Vandområdet lever dermed ikke op til målsætning om ”god økologisk kvalitet”.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske tilstand for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”god”, og kystvandet lever dermed op til målsætning om ”god kemisk kvalitet”.

+Miljøemne	Beskrivelse
Se Figur 9-1	
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna, der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dyndet sand 6,61 km^2, sand af 14,24 km^2 og moræne/diamict af 2,15 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren. Det nærmeste område ligger ca. 4 km sydøst for ilandføringen ved Samsø, og det andet område ligger ca. 26 km nordøst for det nærmeste punkt af korridoren. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning, hvor højbroløsninger vurderes at kunne medføre den største påvirkning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Der er ingen vigtige fiskegrunde inden for eller i umiddelbar nærhed til korridoren for KKV 3.4. Størstedelen af løsningen gennemløber Natura 2000-området N56. Her er der særlig fiskeriregulering, hvorfor fiskeri med bundslæbende redskaber ikke er tilladt, hvor rev er udpeget. Fiskeriintensiteten er kortlagt for perioden 2013 til 2018 for bundslæbende og ikke-bundslæbende fangstmetoder. Fiskeriintensiteten for bundslæbende fiskeriredskaber er i perioden begrænset til et mindre område øst for Hou og nordøst for Hjarnø, mens der for ikke-bundslæbende fiskeriredskaber har været lidt garnfiskeriaktivitet sydvest for Kolby Kås, kortbilag 14. Korridoren for KKV 3.4 gennemløber området med garnfiskeriaktivitet, men aktiviteten er begrænset, og der er mulighed for at fiske i omkringliggende områder [144].
Erhvervssejlads	Området for løsningsmodellen er karakteriseret ved, at trafikken fra erhvervssejlads vest om Samsø forløber i en korridor tæt på Samsø, da dybdeforholdene her muliggør sejlads med større skibe. Skibe med en længde større end 81 m vil blive begrænset af denne broløsning som følge af størrelsen af gennemsejlingsfaget for erhvervstrafik. Samlet set vurderes, at en begrænsning til skibe på maksimalt 81 m i længden vest om Samsø giver anledning til, at kommercielle skibe årligt må sejle en samlet ekstra distance øst om Samsø på ca. 30.124 km, svarende til ca. 1434 timers ekstra transporttid [148]. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [138].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er ikke registreret potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved både Samsø og Jylland samt i et område omtrentligt midt på løsningsmodellen vurderes der risiko for, at der kan forekomme stenalderlokaliteter. Især kystnært Jylland vurderes der stor risiko for stenalderlokaliteter [12]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige, hvis projektet skal realiseres.

11.12.3 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 11-40 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau lokalt)
- Havpattedyr
- Rekreativ sejlads

Foruden ovenstående er der adskillige +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel (opsummeret i Tabel 11-41). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at give en lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 11-40 KKV 3.4 højbro/lavbro – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
Terrestriske forhold		
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt	**Samsø** Samlet set er kysterne omkring Samsø vurderet at have en høj sårbarhed. Påvirkningen vil være permanent og af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. **Jylland** Det naturprægede landskab med beskyttede strandenge langs kysten en høj sårbarhed over for forandringer. Påvirkningen vil være permanent og af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
	Marine forhold	
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab. *Suspenderet sediment* Sedimentkoncentrationer forventes at overskride 5 og 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage i områder med hovedudbredelse af ålegræs. Det vurderes at sedimentspildet *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært Jylland. *Sedimentation* Anlæg af KKV 3.4 forventes at medføre aflejringer på over tålegrænsen på 2 cm i områder med ålegræs. Det vurderes at aflejringerne *kan medføre en væsentlig påvirkning* af ålegræs på økosystemniveau med den største påvirkning kystnært Jylland.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat. Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. Afværgetiltag: Udgravning af arbejdskanaler udenfor vækstsæson kan reducere påvirkningen af ålegræs i forbindelse med suspenderet sediment.
Rev Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Linjeføringen er planlagt på et område, hvor der er observeret hestemuslinger (biogent rev). Korridoren for løsningsmodellen gennemløber desuden et potentielt stenrev beliggende inden for Natura 2000-området N56. Der er behov for yderligere undersøgelser af udbredelsen af hestemuslinger og det potentielle stenrev for at vurdere den sandsynlige væsentlige påvirkning.	Projekttilpasning: Tilpasning af linjeføringen kan reducere påvirkningen af biogene og potentielle rev.
Havpattedyr Se kortbilag 11 & Figur 8-1	*Undervandsstøj* *Der kan være* væsentlig påvirkning af marsvin, som følge af potentiel fortrængning af marsvin med kalve i området med høj tæthed af marsvin.	Projekttilpasning: Antallet af samtidige aktiviteter og støjende aktiviteter begrænses og planlægges så de foregår uden for

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
	For spættet sæl gælder, at *der kan være* væsentlige påvirkninger, da undervandsstøjen (inkl. støjreducerende tiltag) vil fortrænge en væsentlig del af koloniens sæler, som vil være nødt til at søge føde i andre områder, hvor tætheden af spættet sæl i forvejen af høj som følge af nærheden til kolonien.	marsvins yngle- og parringssæson (maj til medio august), hvilket vil reducere påvirkningen til ikke væsentlig. Projekttilpasning: Antallet af samtidige aktiviteter og støjende aktiviteter begrænses og planlægges, så de foregår uden for sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september, hvorfor påvirkning af ynglende sæler og juvenile sæler (der er mere sårbare) reduceres. Forudsat at disse afværgetiltag gennemføres vurderes det, at der ikke vil være væsentlig påvirkning. Afværgetiltag: Implementering af dobbelt boblegardin ved nedvibrering af casings til monopæle.[1]
Befolkning og samfund		
Rekreativ sejlads Se kortbilag 16	Størstedelen af den rekreative trafik ved Jylland vil kunne passere lavbroerne ved gennemsejlingsfaget syd for Hou. De resterende lystsejlere vil sandsynligvis skulle sejle en større omvej omkring Svanegrund og muligvis også omkring Endelave for at passere igennem det større gennemsejlingsfag vest for Samsø. Større sejlskibe på over 13 m i længden på vej til og fra Hou i Jylland fra syd vil påvirkes af det begrænsede gennemsejlingsfag, da de ikke vil kunne passere broen. Omvejen for disse både vil potentielt blive længere, da de skal passere broen gennem det større gennemsejlingsfag på den anden side Svanegrund ved Samsøs vestkyst for derefter at returnere til Hou.	Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. kan sikre at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren mindskes.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projektændringer, afværgetiltag eller kompensation
	Den rekreative sejlads langs Samsøs vestkyst vil stadig kunne forløbe der. Dog vil enkelte af de største lystsejlere ikke kunne passere gennemsejlingsfaget vest for Samsø og dermed skulle passere øst om Samsø. Dermed vurderes, at der *kan være* en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere [139].	

1: Afværgetiltag i form af dobbelt doblegardin er forudsat implementeret, hvorfor der kun er foretaget vurderinger inkl. dobbelt boblegardin.

Tabel 11-41 KKV 3.4 højbro/lavbro – Opsummerende tabel for miljøemner med lav detaljeringsgrad, se detaljer i Tabel 11-38 og Tabel 11-39. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Jylland** Inden for korridoren i Jylland ligger der 11 § 3-områder fordelt på naturtyperne strandeng (1), vandhuller (7), vandløb (2) og eng (1). En § 3-beskyttet strandeng ligger på tværs af hele korridoren, og linjeføringen berører den. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-området, da det går på tværs af korridoren.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Samsø** Linjeføringen skærer igennem en potentiel spredningskorridor langs kysten. Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** I Jylland er der udpeget en spredningskorridor langs kysten, som dækker hele korridorens bredde. Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Jylland** Inden for korridoren i Jylland er der et bælte langs hele kysten, der er udpeget som naturbeskyttelsesområde og potentielt naturbeskyttelsesområde. Det er muligt at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområderne ved at forlænge lavbroen

+Miljøemne	Beskrivelse
	et stykke længere ind på land, hvorved udpegningerne ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Store dele af korridoren i Jylland ligger inden for et udpeget bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Jylland** Linjeføringen berører et lavbundsareal. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealet, da det går på tværs af korridoren.
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (uden for Natura 2000)	Trækkende landfugle. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest parallel med KKV 3.4. Trækkende vandfugle. Vigtig rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd på tværs af KKV 3.4.
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat”.

+Miljøemne	Beskrivelse
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	Der ligger to militære områder i nærheden af korridoren. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [2].

11.13 KKV 3.5 boret tunnel

Løsningsmodellen forløber fra Fogedmark på Samsø til Gylling Næs Nord og udformes som en boret tunnel. Placering af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-27. Ved Fogedmark vil landtilslutningen består af et 800 m langt trug, der fører til tunnelportalen 400 m fra kysten. Ved Gylling vil tunnelportalen komme til at ligge 800 m inde i landet, og derfra planlægges et trug på 400 m, indtil terrænkote er nået. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 11-27Figur 11-25. Den samlede længde fra kyst til kyst er 22,3 km.

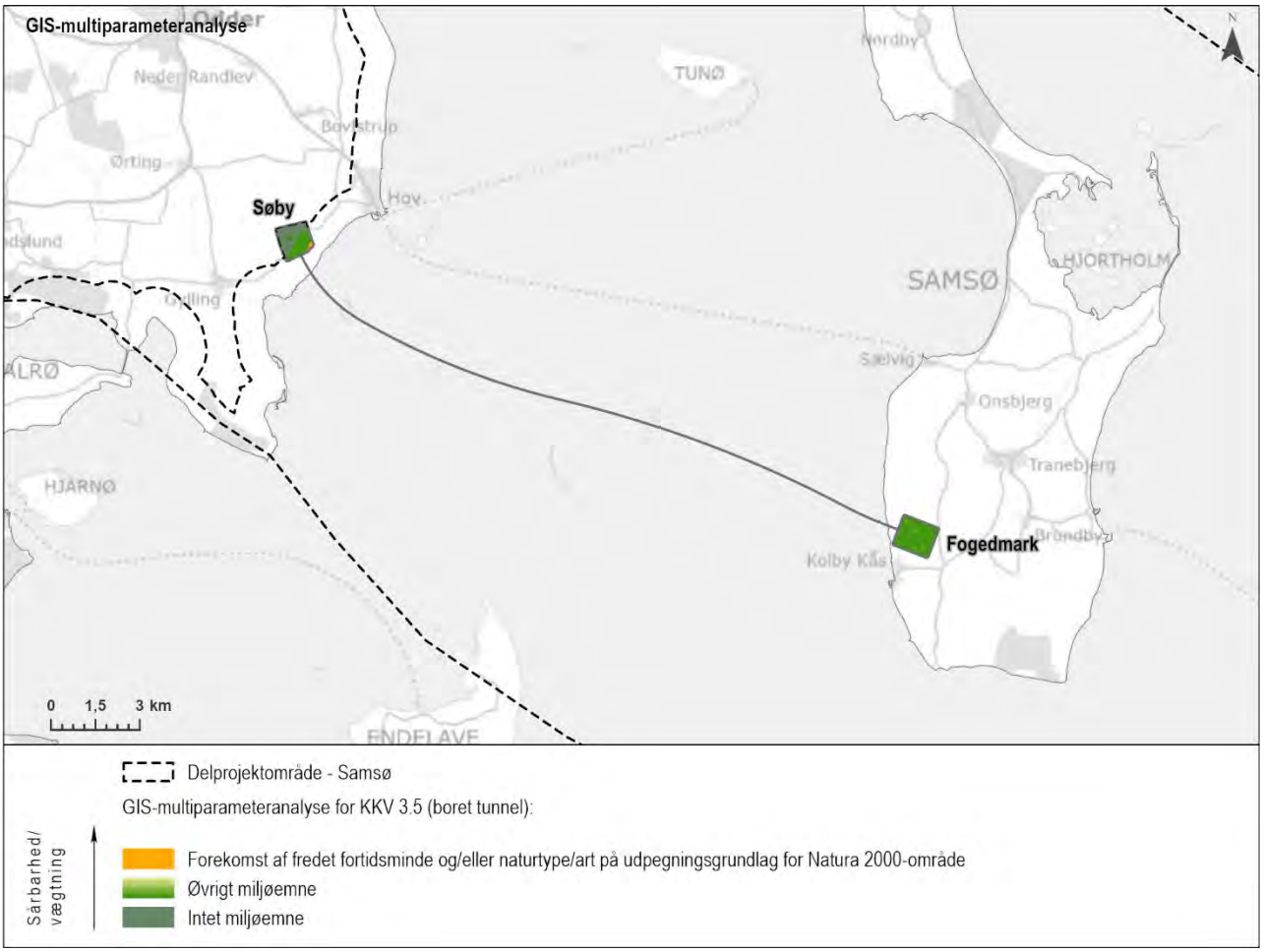
KKV 3.5 boret tunnel kan kombineres med to løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 7 og KSA 8.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i oktober 2020, anvendt [15]. I Tabel 11-42 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Tabel 11-42 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKV 3.5 (boret tunnel). I denne rapport er der anvendt det tekniske projekt som det så ud i oktober 2020 [15]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [16].

Info
For en boret tunnel foretages udgravningen med en tunnelboremaskine, hvor der i takt med boringen løbende opsættes en permanent foring af præfabrikerede betonsegmenter. I hver ende af den borede tunnelstrækning etableres et ”start-” og ”slut-kammer” for henholdsvis opstilling og nedtagning af boremaskinen. En boret tunnel kan typisk etableres uden gener for de overliggende arealer og vil kunne etableres uden at påvirke grundvandsniveauet. Miljøpåvirkning fra en boret tunnel vil primært udgå fra aktiviteterne fra byggepladser på begge sider samt deponering af udgravet materiale, som er blandet op med boreslam (vurdering af påvirkninger fra deponering vil indgå i en senere fase af projektet hvis relevant).

Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKV 3.5, der viser sårbarheden og vægtningen overfor arealinddragelse, og som benyttes til at identificere sårbare og særligt vægtige områder inden for korridoren i forbindelse med linjeføringsoptimeringer, ses af Figur 11-27.



Figur 11-27 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKV 3.5 (boret tunnel). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [8].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, beskrevet i kapitel 4, Tabel 4-1. Miljøemner, der ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 11-44 i afsnit 11.13.2. I Tabel 11-45 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for

+miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring.

11.13.1 Terrestriske forhold

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Beskyttede fortidsminder

Samsø

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

Inden for korridoren på Samsø forekommer der fire beskyttede fortidsminder, bestående af rundhøje fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030502-39, 030502-40, 030502-38, 030502-37). Linjeføringen berører beskyttelseslinjerne omkring to af rundhøjene (030502-40 og 030502-38), hvilket vurderes kan medføre væsentlige påvirkninger. Det er muligt at justere linjeføringen uden om fortidsminderne og beskyttelseslinjerne inden for korridoren, men der er en høj tæthed af fortidsminder på begge sider af linjeføringen, hvilket stiller krav til det endelige valg af linjeføring, for at undgå påvirkning.

Jylland

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en middel risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

Landskab generelt

Samsø

Tunnelen føres i land på vestkysten af Samsø ved Hårdmark, og selve kystlandskabet friholdes derved for fysiske indgreb over terræn. Terrænet er kuperet med højdepunkter omkring kote 30. Landskabet er opdelt i rektangulære små markparceller med flere levende hegn og mange mindre bevoksninger. Kysterne omkring Samsø er vurderet at have en høj sårbarhed over for etablering af store anlæg, som en Kattegatforbindelse vil udgøre.

Selvom tunnelmundingen er trukket op på land, og der derved ikke er en direkte påvirkning af strandkanten, vurderes landskabsindgrebet at kunne medføre væsentlige landskabelige påvirkninger grundet den høje sårbarhed af landskabet. I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af tunnelportalen. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Jylland

Korridoren er trukket ind på land, og berører derfor ikke kyststrækningen. Landskabet er karakteriseret ved et jævnt terræn omkring kote 16, der er fladt skrånende ned mod kysten. Landskabet er åbent og består af store markparceller, der er afgrænset af levende hegn. Derudover er bevoksningen sparsom.

Landskabet vurderes at have en medium sårbarhed over for større anlæg, hvilket primært skyldes, at der er afstand til kystlandskabet, og at området er intensivt opdyrket. Etablering af tunnelmundingen medfører anlæg dels under og dels i terræn. Samlet set vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Befolkning og menneskers sundhed – Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Samsø findes et område med kommuneplanrammer ved Hårdmark, som er udlagt til blandet bolig og erhverv. Det samme område er omfattet af en lokalplan for lavenergibyggeri i boligområder og lignende på Samsø. Linjeføringen berører ikke området.

Inden for korridoren på Samsø forekommer der enkelte beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører tre af ejendommene og ligger tæt på flere andre, men det er muligt at justere linjeføringen uden om. Forudsat, at der i detailfasen tages hensyn til påvirkning af ejendomme via mulige tilpasninger af linjeføringen, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys, og de få lyskilder der er stammer fra byen Hårdmark og de spredte ejendomme i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger af Samsø er beskrevet under løsning KSA 7.

Barriereeffekt

Den borede tunnel føres i land via en tunnelportal 400 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden og i det kystnære landskab. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Jylland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren i Jylland findes et område med kommuneplanrammer, der er udlagt til tekniske anlæg. Linjeføringen berører ikke området.

Inden for korridoren i Jylland forekommer der flere beboelsesejendomme, som ligger spredt i landskabet. Linjeføringen berører ikke ejendommene, og der er derfor ikke væsentlig påvirkning af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren kun i begrænset omfang påvirket af kunstigt lys og de primære lyskilder findes i Gylling og omkring ejendommene i det åbne land. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, ikke være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKV 3.5 har ilandføring øst for Gylling med en boret tunnel med tunnelmunding ud for Sæby. Modelberegningerne af støjforholdene viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 11-28.

Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget modsat i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger. Og samtidigt forventes ingen udpegede rekreative områder at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne for støj vurderes det, at der ikke vil væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sammenhængende bebyggelse eller udpegede rekreative områder.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 11-28 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKV 3.5 (boret tunnel) ved Gylling og Sæby.

Barriereeffekt

Den borede tunnel føres i land via en tunnelportal 800 m fra kysten. Det vil være muligt, at færdes langs stranden og i det kystnære landskab. Derfor vurderes det, at barriereeffekten af kyst-kyst-projektet ikke vil være væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 11-43 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 11-43 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der 13 § 3-områder fordelt på naturtyperne vandhuller (9), mose (1) og overdrev (3). Områderne er alle små, og ligger isoleret i landskabet. Linjeføringen berører et vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-området, uden at andre miljøemner påvirkes. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland forekommer der to små § 3-beskyttede vandhuller og en eng. Linjeføringen berører alle områderne. Det er muligt at justere linjeføringen øst om to af § 3-områderne, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Naturbeskyttelsesområder* **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget 11 naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører et enkelt mindre område (naturbeskyttelsesområde). Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre miljøemner påvirkes. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland er der udpeget tre naturbeskyttelsesområder, og linjeføringen berører alle tre. Det er muligt at justere linjeføringen uden om to af naturbeskyttelsesområderne ved at flytte linjeføringen mod øst, hvorved de to udpegninger ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Befolkning og samfund	
Grundvand	**Samsø**

+Miljøemne	Beskrivelse
Se kortbilag 8	Hele området på Samsø har drikkevandsinteresser. Vest for Hårdmark passerer den nordlige del af korridoren gennem et OSD-område over en strækning på ca. 300 m. **Jylland** I Jylland er hele korridoren med drikkevandsinteresser, men uden OSD.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Store dele af korridoren i Jylland ligger inden for et udpeget bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger på tværs af hele korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Projektområdet er trukket ind på land, og ligger derfor uden for strandbeskyttelseslinje.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø findes syv udpegede lavbundsarealer, der ikke berøres af linjeføringen. **Jylland** Inden for korridoren i Jylland findes tre lavbundsarealer. Linjeføringen berører to af områderne. Det er muligt at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, hvorved udpegningerne ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

11.13.2 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 11-44 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Landskab

Idet løsningsmodellen udgøres af en boret tunnel på størstedelen af strækningen, er antallet af miljøemner, der påvirkes direkte begrænset (opsummeret i Tabel 11-45). Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt og/eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag.

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i kapitel 7.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er så begrænset, at der ikke forventes krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8).

Tabel 11-44 KKV 3.5 boret tunnel – Opsummerende tabel for ++miljøemner. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med ændring af linjeføringen og/eller afværgetiltag
Terrestriske forhold		
Landskab og kulturmiljø		
Landskab generelt Se kortbilag 10	**Samsø** Kysterne omkring Samsø er vurderet at have en høj sårbarhed. Selvom tunnelmundingen er trukket op på land, og der derved ikke er en direkte påvirkning af strandkanten, vurderes landskabsindgrebet at *kunne medføre væsentlige påvirkninger*.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag på Samsø kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Tabel 11-45 KKV 3.5 boret tunnel – Opsummerende tabel for miljøemner med lav detaljeringsgrad, se detaljer i Tabel 11-43. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Samsø** Linjeføringen berører et § 3-beskyttet vandhul. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om § 3-området, uden at andre miljøemner påvirkes.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Jylland Linjeføringen berører to små § 3-beskyttede vandhuller og en eng. Det er muligt at justere linjeføringen øst om to af § 3-områderne, hvorved en påvirkning vil kunne undgås. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Naturbeskyttelsesområder* **Samsø** Linjeføringen berører et mindre naturbeskyttelsesområde. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre miljøemner berøres. **Jylland** Linjeføringen berører tre naturbeskyttelsesområder. Det er muligt at justere linjeføringen uden om to af naturbeskyttelsesområderne ved at flytte linjeføringen mod øst. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Samsø** Vest for Hårdmark passerer den nordlige del af korridoren gennem et OSD-område over en strækning på ca. 300 m.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren. **Jylland** Store dele af korridoren i Jylland ligger inden for et udpeget bevaringsværdigt landskab. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Jylland** Linjeføringen berører to lavbundsarealer. Det er muligt at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne, hvorved udpegningerne ikke berøres. Der ses umiddelbart ikke at være øvrige miljøinteresser til hindring for en sådan justering af linjeføringen.

12. JUSTERING OG PRIORITERING AF LØSNINGSMODELLER

12.1 Justering af løsningsmodeller

I forbindelse med miljøvurderingen af løsningsmodellerne er der identificeret problemstillinger, som sandsynligvis kan undgås ved mindre projekttilpasninger som justeringer af linjeføringen inden for korridoren. For løsningsmodeller, hvor linjeføringerne inden for korridoren med fordel kan justeres, er de miljømæssige konflikter præsenteret herunder. For løsningsmodeller, der ikke er nævnt i det efterfølgende, er der ikke forslag til justering af linjeføring.

Justeringer af linjeføringen er foreslået, hvor det er oplagt at lave en mindre justering for at undgå en identificeret sandsynlig væsentlig påvirkning af et ++miljøemnerne. Desuden er der medtaget +miljøemner, hvor der kan være en arealmæssig konflikt, som man i en senere fase af projektet bør undgå. Dette kan være områder, der fx indgår i høringssvar (råstofområder, marint og terrestrisk), større sammenhængende § 3-områder eller infrastruktur, fx vindmøller, hvor det vil være optimalt på et tidligt tidspunkt i en projekteringsfase at undersøge muligheden for linjeføringsjustering.

En justering af linjeføringen af løsningsmodellerne kan give anledning til ændrede miljøpåvirkninger. Der er derfor alene foreslået justeringer inden for korridoren, hvor der ikke er andre arealmæssige interessekonflikter i umiddelbar nærhed til konflikten. Der er ikke lavet nye vurderinger af de forslåede justeringer, men så længe justeringen foregår inden for korridoren, vurderes disse som udgangspunkt ikke at rykke væsentligt ved de foretagne vurderinger af løsningsmodellen som helhed.

Hvor der er identificeret nye konflikter ved en linjeføringsflytning, er der i denne fase af projektet ikke forslag til projekttilpasning. Der skal derfor arbejdes videre med tilbageværende konflikter i en eventuel kommende projekteringsfase, hvor der skal arbejdes med at finde den optimale afbalancering af de modsatrettede hensyn.

12.1.1 KKØ 1.1 hængebro

For KKØ 1.1 er følgende miljøemner identificeret i ilandføringszonen på Samsø, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- Linjeføringen berører et område til offentlige formål (Besser Efterskole) og et rekreativt område (Besser Golfbane) ved Samsøs østkyst. Det er muligt at justere linjeføringen syd om Besser Efterskole, men da området for golfbanen grænser op til efterskolen, vil en justering af linjeføringen mod syd fortsat udgøre en påvirkning af golfbanen.

Figur 12-2 viser den miljømæssige konflikt, der er behandlet under KSA 1.

12.1.2 KKØ 2.5 boret tunnel/lavbro

For KKØ 2.5 er følgende miljøemne identificeret, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- Et råstofområde (marint)

Linjeføringen skærer igennem den nordligste del af fællesområde 504-GB Nord for Bolsaks. Figur 12-1 viser den miljømæssige konflikt.

12.1.3 KKØ 3.1 skråstagsbro

For KKØ 3.1 er følgende miljøemne identificeret, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- Et råstofområde (marint)

Linjeføringen skærer igennem den nordligste del af et potentielt fællesområde 504-E Bolsaks. Figur 12-1 viser den miljømæssige konflikt.

12.1.4 KKØ 3.1 sænketunnel/lavbro

For KKØ 3.1 er følgende miljøemne identificeret, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- Et råstofområde (marint)

Linjeføringen skærer igennem den nordligste del af et potentielt fællesområde 504-E Bolsaks. Figur 12-1 viser den miljømæssige konflikt.

12.1.5 KKØ 3.2 boret tunnel/lavbro

For KKØ 3.2 er følgende miljøemne identificeret, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- Et råstofområde (marint)

Linjeføringen skærer igennem den nordligste del af et potentielt fællesområde 504-E Bolsaks. Figur 12-1 viser den miljømæssige konflikt.

12.1.6 KKØ 3.3 sænketunnel/lavbro

For KKØ 3.3 er følgende miljøemne identificeret, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- Et råstofområde (marint)

Linjeføringen skærer igennem den nordligste del af et potentielt fællesområde 504-E Bolsaks. Figur 12-1 viser den miljømæssige konflikt.

12.1.7 KKØ 3.4 boret tunnel/lavbro

For KKØ 3.4 er følgende miljøemne identificeret, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- Et råstofområde (marint)

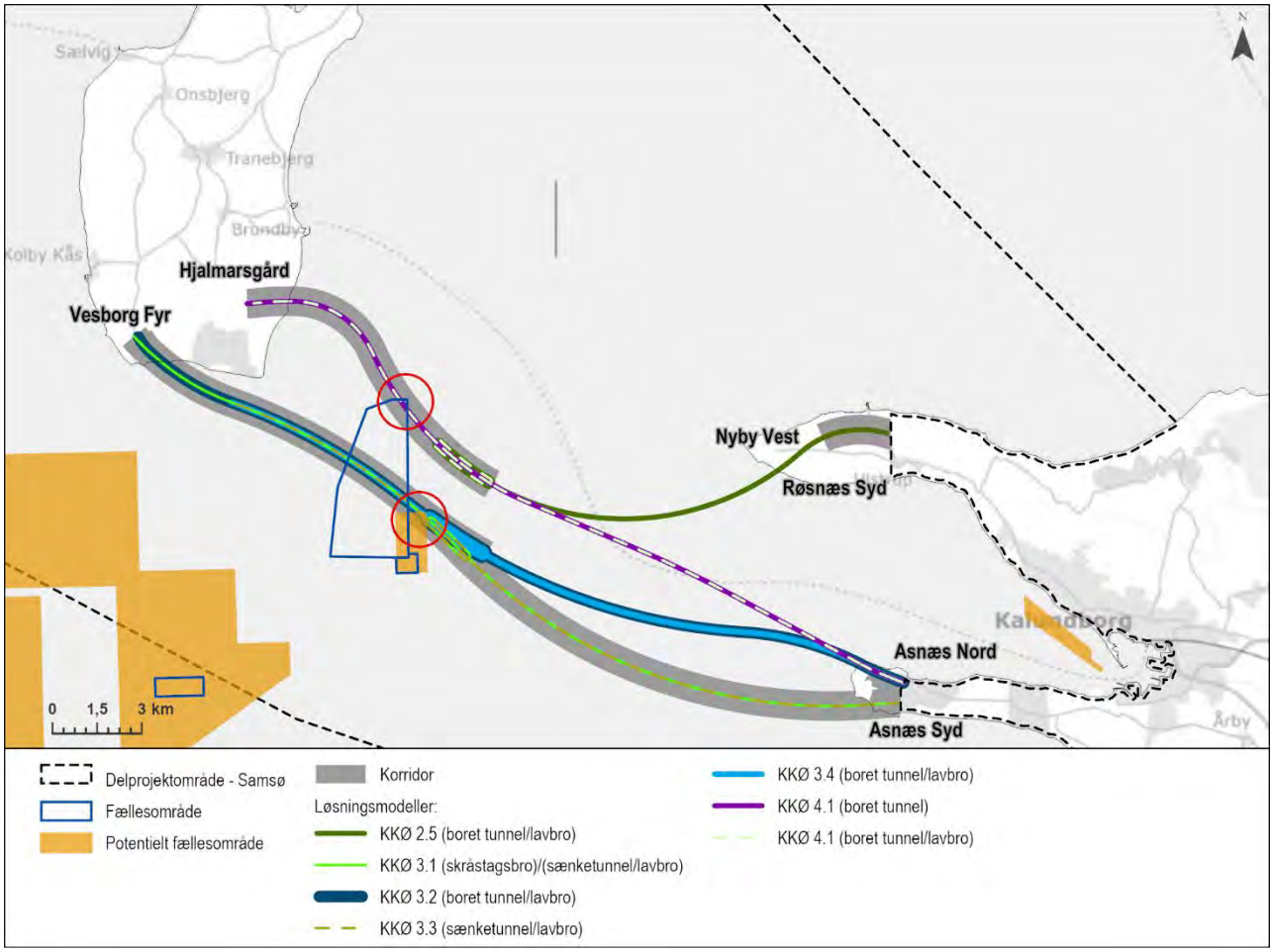
Linjeføringen skærer igennem den nordligste del af et potentielt fællesområde 504-E Bolsaks. Figur 12-1 viser den miljømæssige konflikt.

12.1.8 KKØ 4.1 boret tunnel/lavbro

For KKØ 4.1 er følgende miljøemne identificeret, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- Et råstofområde (marint)

Linjeføringen skærer igennem den nordligste del af fællesområde 504-GB Nord for Bolsaks. Figur 12-1 viser den miljømæssige konflikt.



Figur 12-1 Råstofindvindingsområder der berøres ved den nuværende linjeføring. Det er angivet med rød cirkel, hvor arealinddragelse kan undgåsundgås ved mindre justering af linjeføringen hvis nødvendigt.

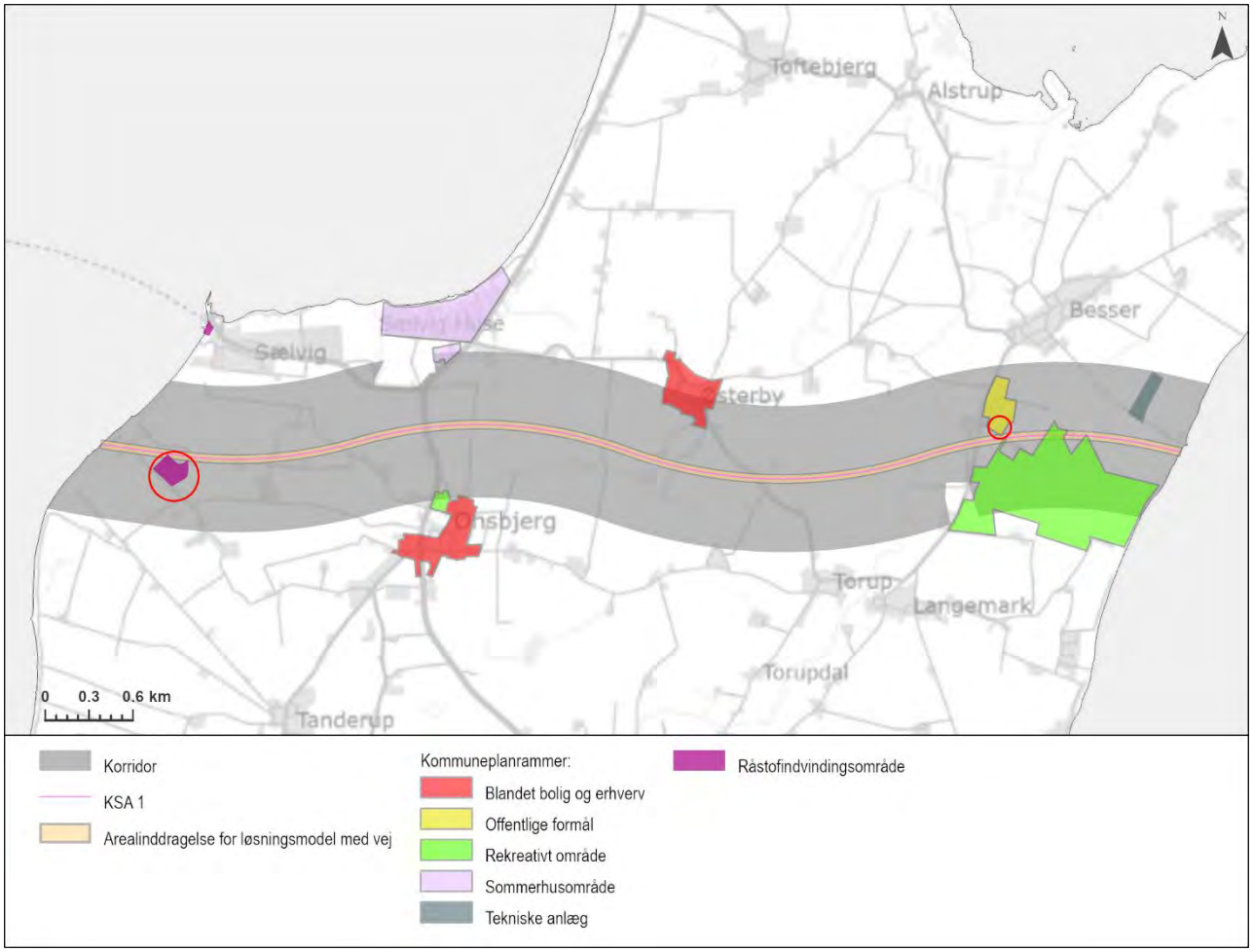
12.1.9 KSA 1

For KSA 1 er følgende miljøemner identificeret, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- Linjeføringen berører et område til offentlige formål (Besser Efterskole) og et rekreativt område (Besser Golfbane) ved Samsøs østkyst. Det er muligt at justere linjeføringen syd om Besser Efterskole, men da området for golfbanen grænser op til efterskolen, vil en justering af linjeføringen mod syd fortsat udgøre en påvirkning af golfbanen.

- Et råstofgraveområde (terrestrisk)

Figur 12-2 viser de miljømæssige konflikter.



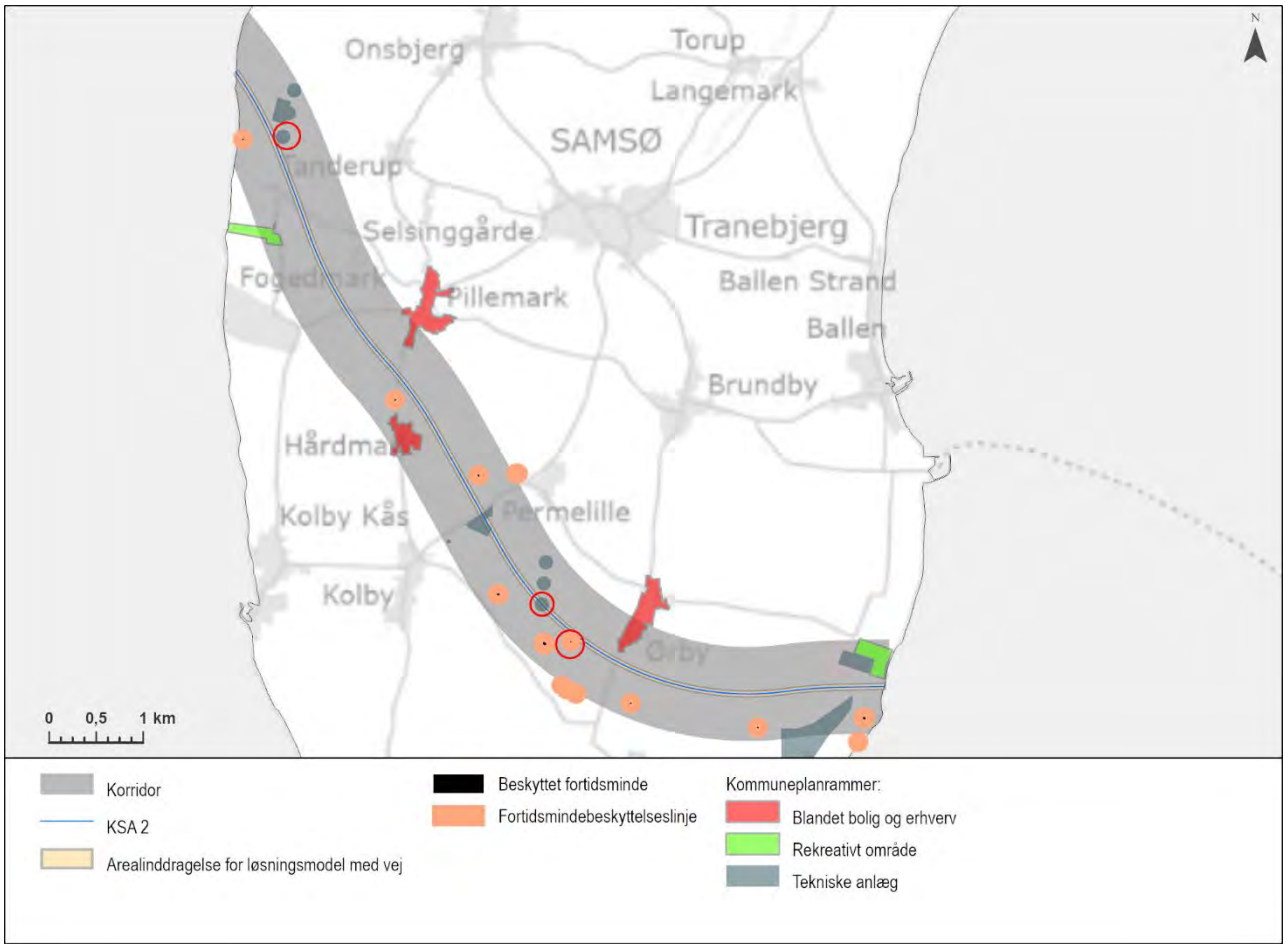
Figur 12-2 KSA 1. Et råstofindvindingsområde og Besser Efterskole, der berøres ved den nuværende linjeføring. Det er angivet med en rød cirkel, hvor arealinddragelse potentielt kan undgås ved mindre justering af linjeføringen.

12.1.10 KSA 2

For KSA 2 er følgende miljøemner identificeret, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- En beskyttelseslinje omkring et beskyttet fortidsminde
- To vindmøller

Figur 12-3 viser de miljømæssige konflikter.



Figur 12-3 KSA 2. Et beskyttet fortidsminde samt to vindmøller, der berøres ved den nuværende linjeføring. Det er angivet med en rød cirkel, hvor arealinddragelse potentielt kan undgås ved mindre justering af linjeføringen.

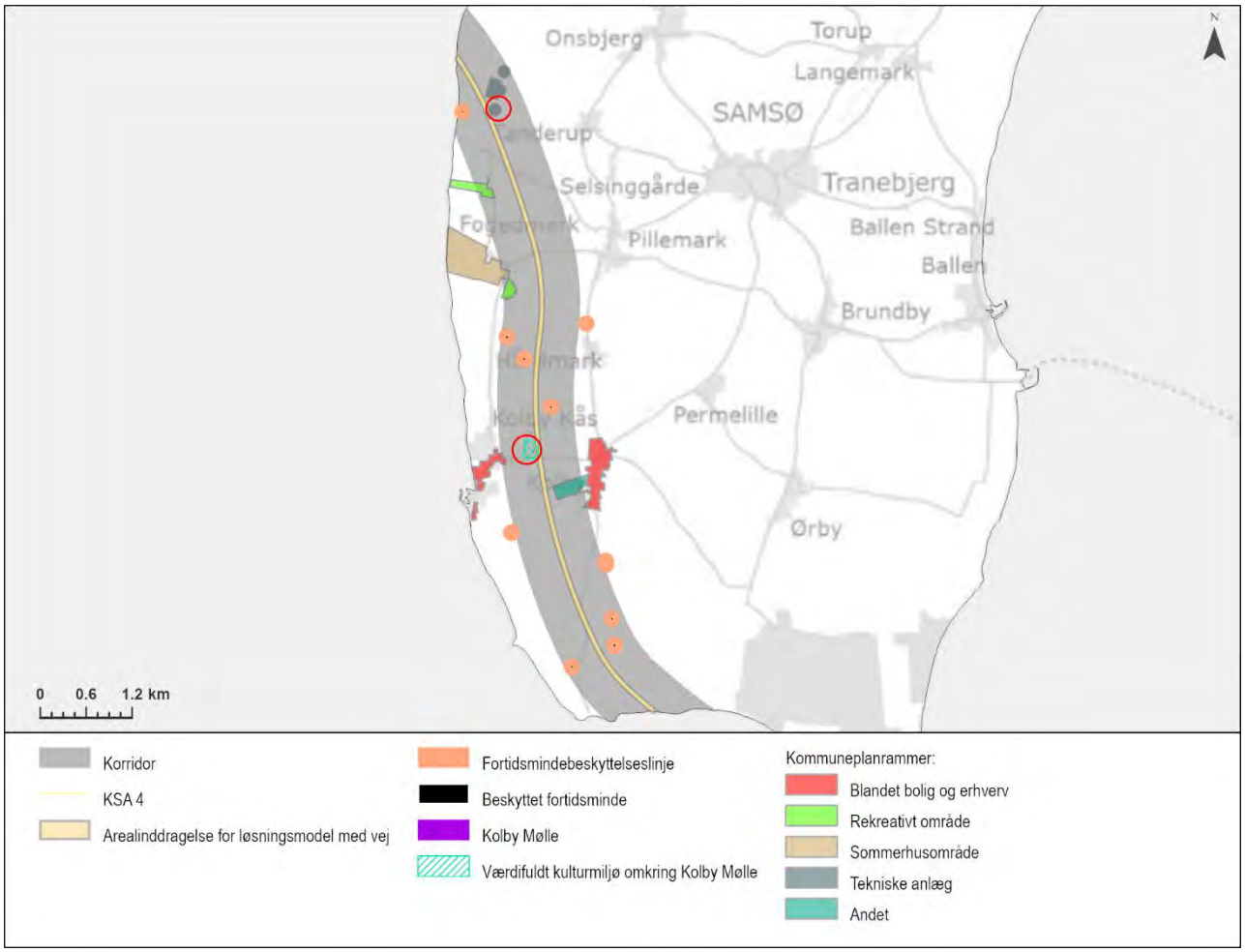
12.1.11 KSA 4

For KSA 4 er følgende miljøemner identificeret, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- En vindmølle

Desuden er der i korridoren en fredet bygning (Kolby Mølle), der er omkranset af et kulturmiljø. Kolby Mølle er nævnt i et høringssvar fra Slots- og Kulturstyrelsen [14]. Kolby Mølle bliver ikke direkte påvirket af anlægget – men det kan overvejes at flytte linjeføringen ud af kulturmiljøet og dermed længere væk fra møllen. Ved en eventuel justering af linjeføringen omkring Kolby Mølle, bør der tages hensyn til kirkeindsigtsområdet umiddelbart øst for Kolby Mølle. Der er dog plads til en sådan justering. Det skal bemærkes, at en justering mod øst vil bringe anlægget tættere på Kolby.

Figur 12-4 viser de miljømæssige konflikter.



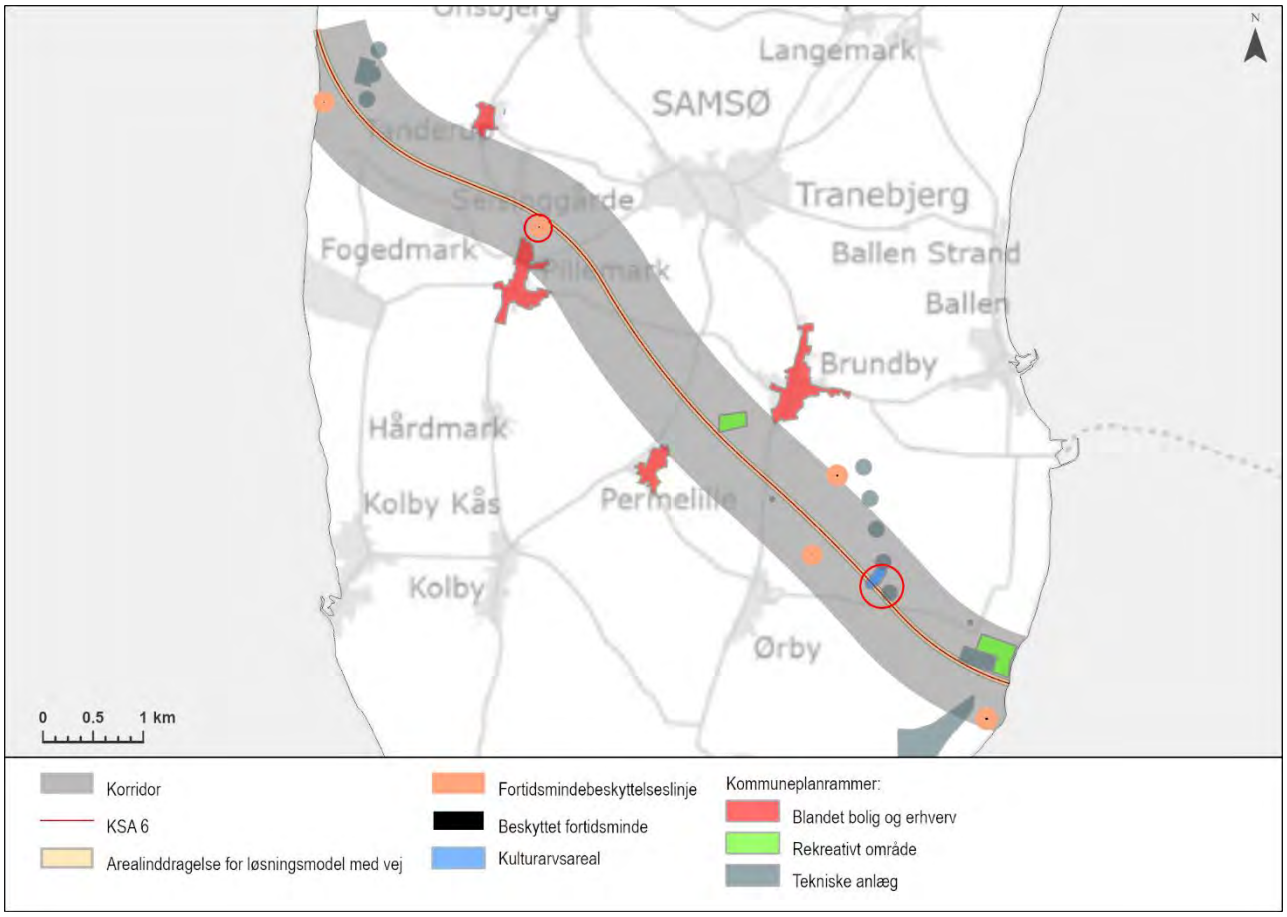
Figur 12-4 KSA 4. En vindmølle samt den fredet Kolby Mølle, der berøres ved den nuværende linjeføring. Det er angivet med en rød cirkel, hvor arealinddragelse potentielt kan undgås ved mindre justering af linjeføringen.

12.1.12 KSA 6

For KSA 6 er der identificeret følgende miljøemner, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- En vindmølle
- Et kulturarvsareal
- En beskyttelseslinje omkring et beskyttet fortidsminde

Figur 12-5 viser de miljømæssige konflikter.



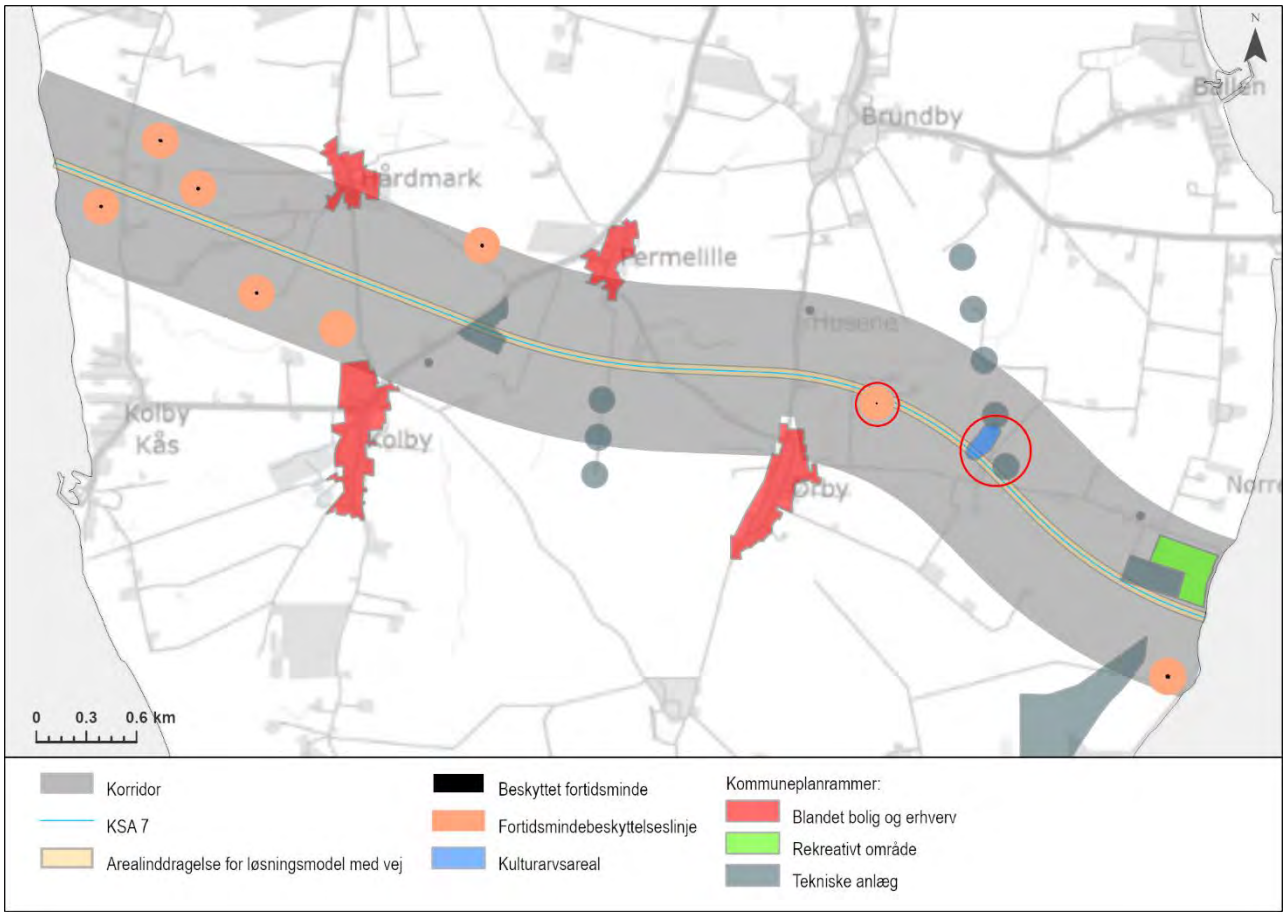
Figur 12-5 KSA 6. En vindmølle, et kulturarvsareal samt en beskyttelseslinje omkring et beskyttet fortidsminde der berøres ved den nuværende linjeføring. Det er angivet med en rød cirkel hvor arealinddragelse potentielt kan undgås ved mindre justering af linjeføringen hvis nødvendigt.

12.1.13 KSA 7

For KSA 7 er der identificeret følgende miljøemner, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- En vindmølle
- Et kulturarvsareal
- Et beskyttet fortidsminde med beskyttelseslinje, samt en beskyttelseslinje omkring et beskyttet fortidsminde

Figur 12-6 viser de miljømæssige konflikter.



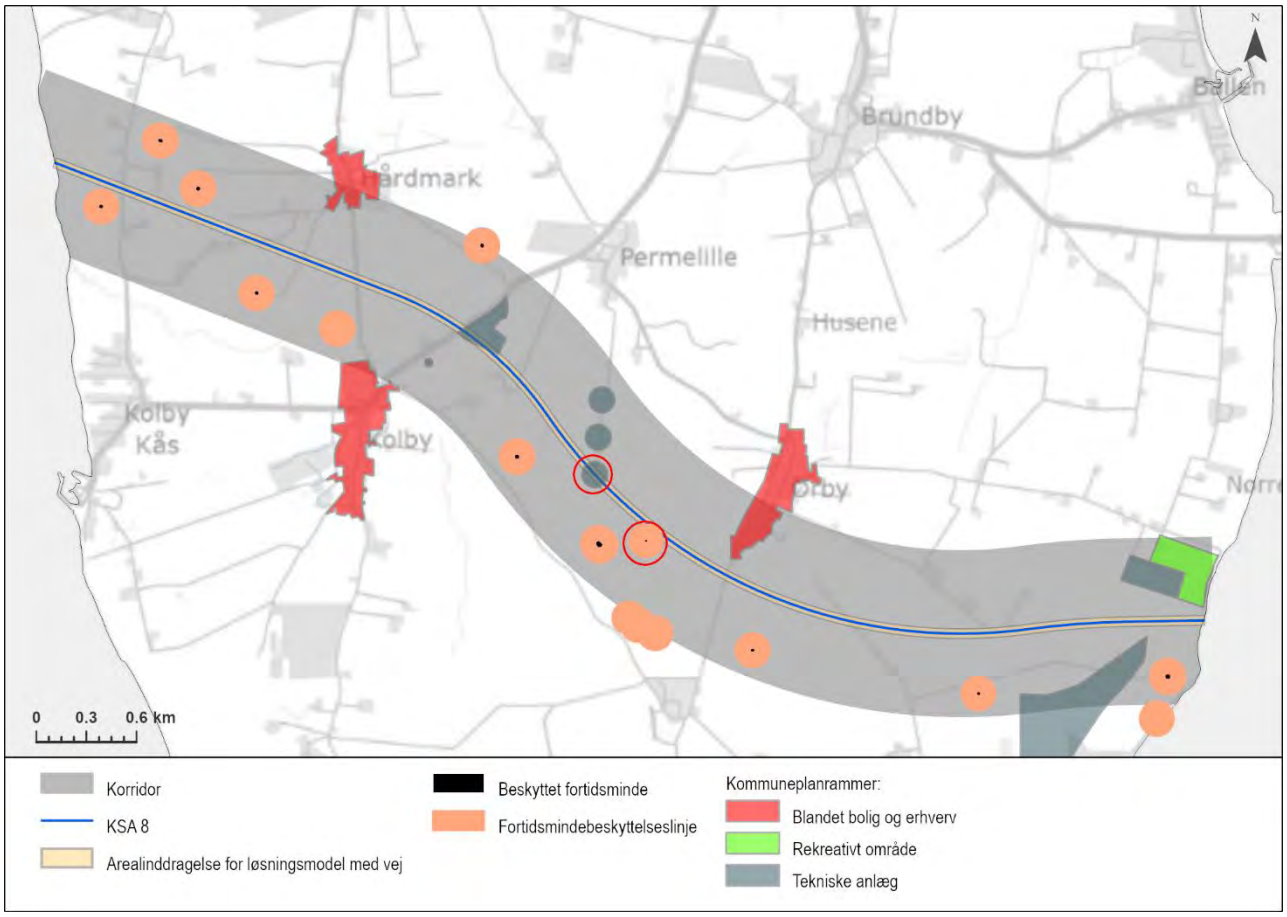
Figur 12-6 KSA 7. En vindmølle, et kulturarvsareal, et beskyttet fortidsminde samt en beskyttelseslinje omkring et beskyttet fortidsminde der berøres ved den nuværende linjeføring. Det er angivet med en rød cirkel hvor arealinddragelse potentielt kan undgås ved mindre justering af linjeføringen hvis nødvendigt.

12.1.14 KSA 8

For KSA 8 er der identificeret følgende miljøemner, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- To beskyttelseslinjer omkring to beskyttede fortidsminder
- En vindmølle

Figur 12-7 viser de miljømæssige konflikter. Som det ses af figuren, vil det sandsynligvis ikke være muligt at undgå både vindmøllen og den beskyttelseslinje om fortidsmindet der ligger tættest på denne.



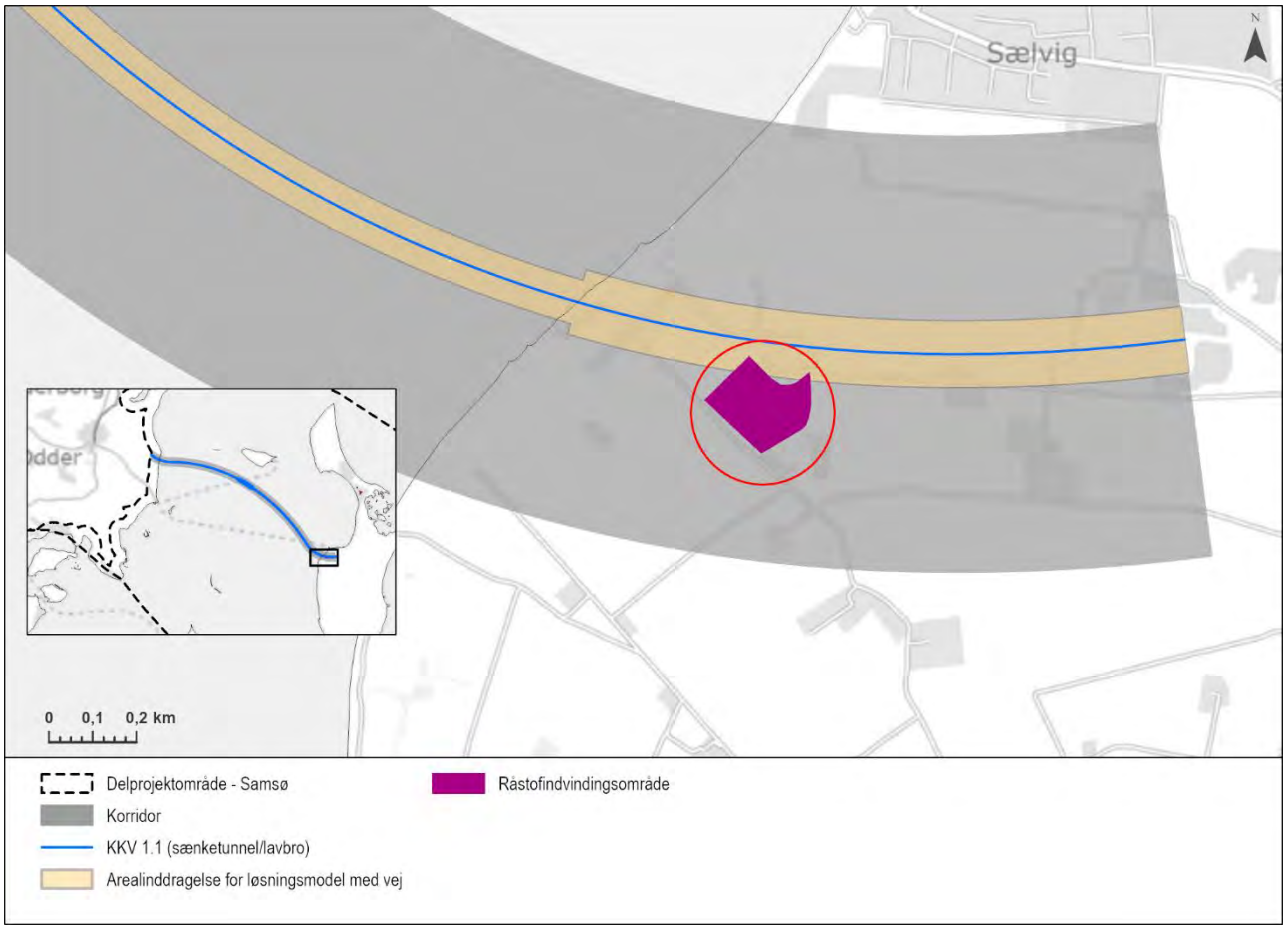
Figur 12-7 KSA 8. To beskyttelseslinjer omkring to beskyttet fortidsminder samt en vindmølle, der berøres ved den nuværende linjeføring. Det er angivet med rød cirkel, hvor arealinddragelse potentielt kan undgås ved mindre justering af linjeføringen hvis nødvendigt. Det vil ikke være muligt at undgå både vindmøllen og det fortidsminde, der ligger tættest på denne.

12.1.15 KKV 1.1 sænketunnel/lavbro

For KKV 1.1 er følgende miljøemne identificeret ved ilandføringen på Samsø, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- Et råstofgraveområde (terrestrisk)

Figur 12-8 viser den miljømæssige konflikt.



Figur 12-8 KKV 1.1. Råstofindvindingsområde der berøres ved den nuværende linjeføring. Det er angivet med en rød cirkel hvor arealinddragelse potentielt kan undgås ved mindre justering af linjeføringen hvis nødvendigt.

12.1.16 KKV 2.2 højbro/lavbro

For KKV 2.2 er følgende miljøemne identificeret ved ilandføringen på Samsø, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- Et råstofgraveområde (terrestrisk)

Figur 12-9 viser den miljømæssige konflikt.



Figur 12-9 KKV 2.2. Råstofindvindingsområde der berøres ved den nuværende linjeføring. Det er angivet med en rød cirkel hvor arealinddragelse potentielt kan undgås ved mindre justering af linjeføringen hvis nødvendigt.

12.1.17 KKV 3.1 højbro/lavbro

For KKV 3.1 er følgende miljøemne identificeret, hvor påvirkningen kan undgås ved mindre justering af linjeføringen mod syd inden for korridoren:

- Linjeføringen gennemløber den yderste spids af et stenrev beliggende inden for Natura 2000-området N56. Stenrevet ligger på vanddybder under 6 m, hvorfor det antages, at der skal udgraves arbejdskanaler.

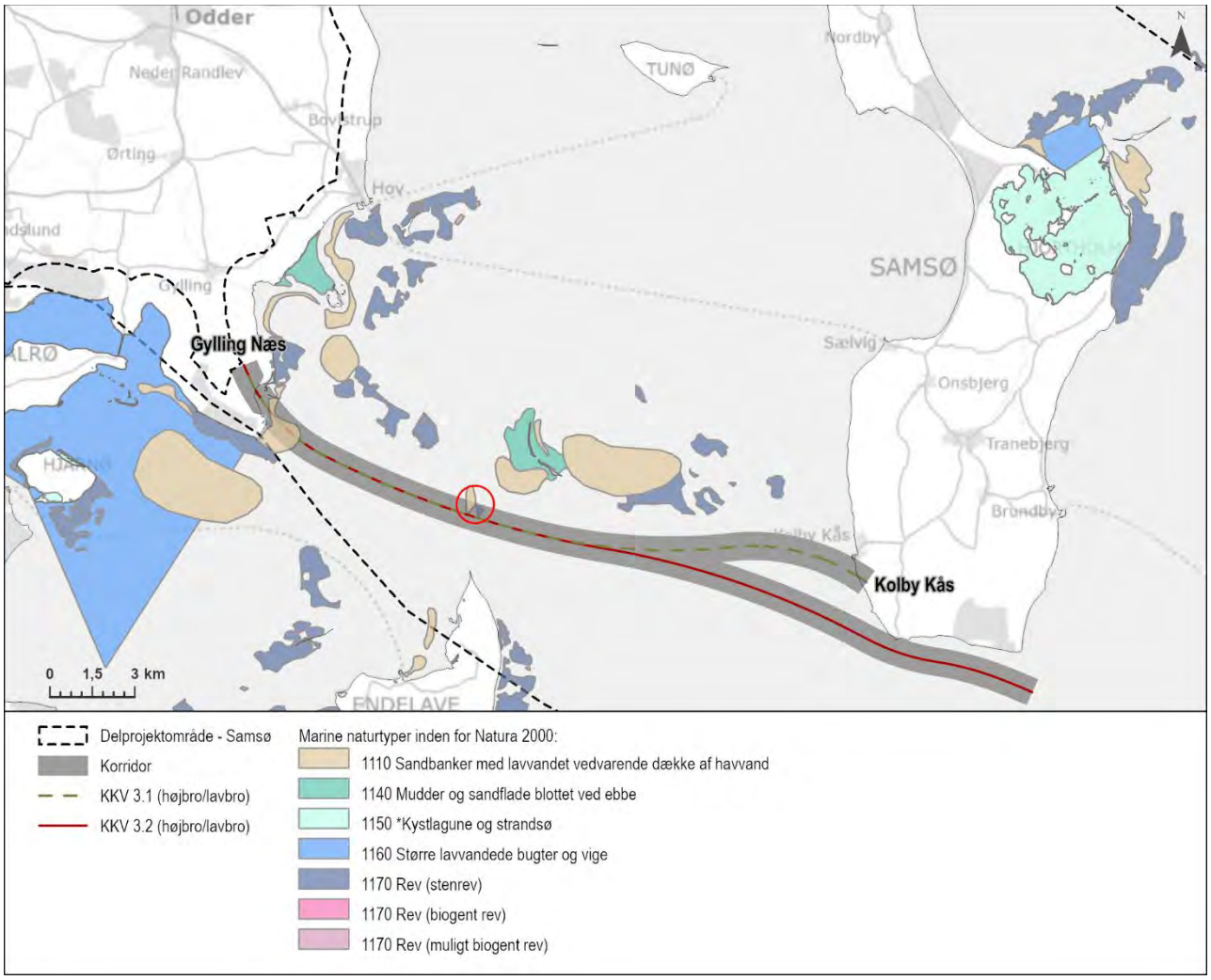
Figur 12-10 viser den miljømæssige konflikt.

12.1.18 KKV 3.2 højbro/lavbro

For KKV 3.2 er følgende miljøemne identificeret, hvor påvirkningen kan undgås ved mindre justering af linjeføringen mod syd inden for korridoren:

- Linjeføringen gennemløber den yderste spids af et stenrev beliggende inden for Natura 2000-området N56. Stenrevet ligger på vanddybder under 6 m og derfor vurderes det at der skal udgraves arbejdskanaler.

Figur 12-10 viser den miljømæssige konflikt.



Figur 12-10 KKV 3.1 og KKV 3.2. Stenrev i Natura 2000-område N56, der berøres ved den nuværende linjeføring. Det er angivet med en rød cirkel, hvor arealinddragelse potentielt kan undgås ved mindre justering af linjeføringen.

12.2 Prioritering af løsningsmodeller

I dette afsnit præsenteres en kategorisering af alle løsningsmodellerne på baggrund af den forventede miljøpåvirkning af henholdsvis Natura 2000-områder og miljøemner, som i denne rapport er behandlet på detaljeret niveau (++miljøemner). Desuden foretages en samlet miljømæssig prioritering for den pågældende løsningsmodel. Den samlede miljømæssige prioritering er udarbejdet på baggrund af den førnævnte kategorisering. Der er desuden skelet til antallet af linjeføringskonflikter for de miljøemner, som er medtaget på et mere overordnet og kvantitativt niveau (+miljøemner) (Tabel 12-4, Tabel 12-6 og Tabel 12-7), da påvirkningens væsentlighed for +miljøemner ikke er vurderet.

Alle kategoriseringer foretages ud fra fire definerede kategorier, som tager udgangspunkt i løsningsmodellernes forventede risiko for at en skade på Natura 2000 ikke kan afvises og den forventede

miljøpåvirkning af ++miljøemner. Kategorierne er fastlagt som *lille*, *moderat*, *stor og uacceptabel risiko* eller miljøpåvirkning, for hhv. Natura 2000 og ++miljøemner. Definitionerne for kategorierne er præsenteret i Tabel 12-1 (Natura 2000) og Tabel 12-2 (++miljøemner). Bemærk, at definitionerne for hhv. Natura 2000 og ++miljøemner ikke er ens, idet det for ++miljøemner accepteres, at der *er* eller *kan* være en væsentlig påvirkning. En løsningsmodel har en uacceptabel risiko (rød) for projektets gennemførsel, hvis der allerede i denne fase af projektet identificeres en væsentlig påvirkning af Natura 200 områder, der med sikkerhed ikke kan afværges ved afværgetiltag eller projekttilpasninger. Den endelige miljømæssige prioritering foretages ud fra definitionerne vist i Tabel 12-3. På baggrund af de mange forskellige faktorer, som ligger til grund, vil den samlede miljømæssige prioritering være udtryk for et kvalificeret skøn baseret på det aktuelle vidensgrundlag.

Det skal understreges, at prioriteringen og de tabeller, der præsenteres i følgende afsnit ikke skal forstås som en fuldt dækkende opsummering af de konklusioner, der er foretaget i kapitel 9, 10 og 11. Prioriteringen er foretaget ud fra et ønske om at afspejle de miljømæssige vurderinger, der er foretaget for hver løsningsmodel *inklusive* nogle indlagte forsætninger og udvalgte forslag til projekttilpasninger og afværgetiltag. Det fremgår af sammenfatningstabellerne under hver løsningsmodel hvilke forudsætninger, projekttilpasninger og afværgetiltag, der er lagt til grund ved prioriteringen. Derudover skal det tilføjes, at de justeringer af linjeføringerne inden for korridorerne, som er foreslået gennemført i afsnit 12.1, også er lagt til grund ved prioriteringen.

Hvis projekttilpasninger og/eller afværgetiltag i en senere fase af en Kattegatforbindelse identificeres som ikke-realiserbare, eller at tiltagene ikke virker efter hensigten, vil den nedenstående samlede kategorisering af vurderinger ikke nødvendigvis være den samme.

I de efterfølgende tre afsnit (KKØ, KSA og KKV) præsenteres indledningsvist en tabel, hvor de to kategoriseringer og den samlede miljømæssige prioritering for hver løsningsmodel fremgår. Efterfølgende beskrives baggrunden for de to kategoriseringer og den samlede miljømæssige prioritering i et afsnit for hver løsningsmodel.

Tabel 12-1 Definitioner for kategoriseringer af vurderinger anvendt ved prioritering af løsningsmodellerne (Natura 2000).

Kategorier for vurderinger anvendt til prioritering af løsningsmodeller (Natura 2000-områder)	Definition
Uacceptabel risiko	Det er sandsynligt, at løsningsmodellen vil medføre væsentlige påvirkninger, af et eller flere Natura 2000-områder, som ikke kan afværges.
Stor risiko	Væsentlig påvirkning af et eller flere Natura 2000-områder kan ikke afvises.
Moderat risiko	Det er sandsynligt, at løsningsmodellen kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områder, men at gennemførelse af løsningsmodellen vil kræve: • brug af afværgetiltag, som forventes effektive, eller • større projekttilpasninger, hvor der kan være tvivl om tilpasningernes afledte effekt. Implementering af projekttilpasningen kan således være af en karakter eller størrelsesorden, som kan give usikkerheder i vurderingerne af de øvrige påvirkninger af Natura 2000-områder, hvis den indarbejdes.
Lille risiko	Det kan udelukkes, at løsningsmodellen vil medføre en væsentlig påvirkning af et eller flere Natura 2000-områder uden brug af afværgetiltag. Dog kan det være nødvendigt at implementere projekttilpasninger, som med stor sikkerhed vil have den ønskede effekt. Samtidigt vurderes det, at tilpasningerne ikke kan medføre ændrede vurderinger for øvrige påvirkninger af Natura 2000-områder.
Ikke relevant	Det udelukkes, at løsningsmodellen kan påvirke Natura 2000-områder pga. projektets karakter og afstand.

Tabel 12-2 Definitioner for kategoriseringer af vurderinger anvendt ved prioritering af løsningsmodellerne (++miljøemner).

Kategorier for vurderinger anvendt til prioritering af løsningsmodeller (++ miljøemner)	Definition
Uacceptabel påvirkning	Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring medfører væsentlig påvirkning af: • et af de særligt betydningsfulde områder (uden for Natura 2000-områderne) • flere områder med irreversible konsekvenser, fx en flerhed af fortidsminder inkl. 2 m bræmmen, jf. museumslovens § 29f.
Stor påvirkning	Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring kan eller vil medføre: • en væsentlig påvirkning af et eller to enkeltstående områder med irreversible konsekvenser, fx et fortidsminde inkl. 2 m bræmmen, jf. museumslovens § 29f. • en del væsentlige miljøpåvirkninger, eller et af betydeligt omfang, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag.
Moderat påvirkning	Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres.
Lille påvirkning	Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring ikke giver anledning til væsentlige miljøpåvirkninger.

Tabel 12-3 Definitioner for kategoriseringer anvendt som retningslinje ved den samlede miljømæssige prioritering af løsningsmodellerne. Bemærk, at antallet af linjeføringskonflikter for +miljøemner vil være medvirkende til at afgøre den samlede miljømæssige prioritering, i de tilfælde, hvor den samlede miljømæssige prioritering ligger på grænsen mellem to kategorier. Natura 2000-kategorisering ses entydigt af tabel 12-1, hvorimod kategoriseringen af ++miljøemnerne er nuanceret yderligere til brug for den samlede prioritering i forhold til Tabel 12-2.

Kategorisering anvendt til den samlede miljømæssige prioritering af løsningsmodeller	Definition
Udelukket	Løsningsmodellen er udelukket (rød), såfremt Natura 2000 og/eller ++miljøemner kategoriseres som uacceptabel (rød) (jf. Tabel 12-1 og Tabel 12-2).
Lav miljømæssig prioritering	Den samlede miljømæssige prioritering bliver lav (orange), når nedenstående kriterier er opfyldt (jf. Tabel 12-1 og Tabel 12-2): **Natura 2000 stor risiko (orange)** Eller

Kategorisering anvendt til den samlede miljømæssige prioritering af løsningsmodeller	Definition
	Natura 2000 moderat risiko (gul) og ++miljøemne stor påvirkning (orange) • Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring medfører en del påvirkninger, der *er* eller *kan* være væsentlige, og desuden er der et ++miljøemne, som påvirkes betydeligt (omfang eller irreversibelt) • Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring medfører mange påvirkninger, der *er* eller *kan* være væsentlige • Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring medfører mere end én væsentlig påvirkning, der er betydelig (omfang eller irreversibelt). Eller **Natura 2000 lille risiko (grøn) og ++miljøemne stor påvirkning (orange)** • Det er sandsynligt at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring medfører en del påvirkninger, der *er* eller *kan* være væsentlige, og desuden er der et ++miljøemne, som påvirkes betydeligt (omfang eller irreversibelt). • Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring medfører mere end én væsentlig påvirkning, der er betydelig (omfang eller irreversibelt).
Mellem miljømæssig prioritering	Den samlede miljømæssige prioritering bliver mellem (gul) når nedenstående kriterier er opfyldt (jf. Tabel 12-1 og Tabel 12-2): **Natura 2000 moderat risiko (gul) og ++miljøemne stor påvirkning (orange)** • Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring medfører en del påvirkninger, der *er* eller *kan* være væsentlige. Eller **Natura 2000 moderat risiko (gul) og ++miljøemne moderat påvirkning (gul)** • Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Eller **Natura 2000 lille risiko (grøn) og ++miljøemne stor påvirkning (orange)** • Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring medfører en del påvirkninger (++ miljøemner), der *er* eller *kan* være væsentlige • Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring medfører, at et ++miljøemne, påvirkes betydeligt (omfang eller irreversibelt). Eller **Natura 2000 lille risiko (grøn) og ++miljøemne moderat påvirkning (gul)** • Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring *kan* eller *vil* medføre få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres.

Kategorisering anvendt til den samlede miljømæssige prioritering af løsningsmodeller	Definition
Høj miljømæssig prioritering	Den samlede miljømæssige prioritering er høj (grøn), når nedenstående kriterier er opfyldt (jf. Tabel 12-1 og Tabel 12-2): **Natura 2000 lille risiko (grøn) og ++miljøemne moderat påvirkning (gul)** Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring kan eller vil medføre meget få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Eller **Natura 2000 lille risiko (grøn) og ++miljøemne lille påvirkning (grøn)** • Det er sandsynligt, at en løsningsmodels samlet set bedste linjeføring ikke giver anledning til væsentlige miljøpåvirkninger.

12.2.1 Tilbageværende +miljøemner efter linjeføringsjusteringer

I de nedenstående Tabel 12-4, Tabel 12-5, Tabel 12-6 og Tabel 12-7 ses en oversigt over antallet af linjeføringskonflikter for +miljøemner for hhv. KKØ-, KSA- og KKV-løsningsmodellerne. I den samlede miljømæssige prioritering er der skelet til antallet af linjeføringskonflikter for +miljøemner. Men det er kun i de tilfælde, hvor den samlede miljømæssige prioritering ligger på grænsen mellem to kategorier, at antallet af linjeføringskonflikter for +miljøemner er medvirkende til at afgøre den samlede miljømæssige prioritering.

Tabel 12-4 Linjeføringskonflikter for +miljøemner for KKØ-løsningsmodeller på Røsnæs og på havet. Linjeføringskonflikter på Samsø indgår ikke her, men er alene angivet i Tabel 12-6.

	§ 3-områder	Fredskov	Spredningskorridorer**	Naturbeskyttelses-områder***	Målsatte vandløb og søer	Grundvand (OD*)	Landskabsudpegninger	Områder med geologisk bevaringsværdi	Strandbeskyttelseslinje	Lavbundsarealer	Råstofinteresseområder/-graveområder	Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger	I alt konflikter
KKØ 1.1 (hængebro)	2	0	2	1	0	1	2	1	1	0	0	1	**11**
KKØ 2.1 (hængebro)	3	2	5	5	0	1	2	1	1	0	0	3	**23**

	§ 3-områder	Fredskov	Spredningskorridorer**	Naturbeskyttelses-områder***	Målsatte vandløb og søer	Grundvand (OD*)	Landskabsudpegninger	Områder med geologisk bevaringsværdi	Strandbeskyttelseslinje	Lavbundsarealer	Råstofinteresseområder/-graveområder	Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger	I alt konflikter
KKØ 2.1 (sænketunnel)	6	2	5	8	0	1	2	1	1	0	0	3	**29**
KKØ 2.2 (hængebro)	2	0	2	1	0	1	2	1	1	0	0	3	**13**
KKØ 2.3 (hængebro)	3	2	5	6	0	1	2	1	1	0	0	3	**24**
KKØ 2.4 (hængebro)	2	0	2	1	0	1	2	1	1	0	0	3	**13**
KKØ 2.5 (boret tunnel/ lavbro)	4	0	5	4	0	1	2	1	0	0	0	3	**20**

* OD: Område med drikkevandsinteresser.
** Spredningskorridor: Dækker både spredningskorridorer og potentielle spredningskorridorer.
*** Naturbeskyttelsesområder: Dækker både naturbeskyttelsesområder og potentielle naturbeskyttelsesområder.

Som det fremgår af tabellen ovenfor, er der forskel på hvor mange linjeføringskonflikter for +miljøemner, som de enkelte løsningsmodeller medfører. Der er færrest konflikter forbundet med broløsningerne (KKØ 1.1, KKØ 2.2 hængebro og KKØ 2.4 hængebro), som har ilandføring i det samme punkt på det nordlige Røsnæs, og der er flest konflikter forbundet med sænketunnellen (KKØ 2.1), hvis ilandføring ligger længere ude på spidsen af Røsnæs. Generelt stiger antallet af linjeføringskonflikterne, jo længere løsningsmodellerne forløber på land, og des længere de bevæger sig ud mod spidsen af Røsnæs. Her forekommer der mange små beskyttede naturområder, og ifølge biodiversitetskortet er det også her, der er størst sandsynlighed for forekomst af rødlistede arter (Figur 9-5).

Tabel 12-5 Linjeføringskonflikter for +miljøemner for KKØ-løsningsmodeller på Asnæs og på havet. Linjeføringskonflikter på Samsø indgår ikke her, men er alene angivet i Tabel 12-6.

	§ 3-områder	Fredskov	Spredningskorridorer**	Naturbeskyttelsesområder***	Målsatte vandløb og søer	Grundvand	Landskabsudpegninger	Områder med geologisk bevaringsværdi	Strandbeskyttelseslinje	Lavbundsarealer	Råstofinteresseområder/-graveområder	Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger	I alt konflikter
KKØ 3.1 (skråstagsbro)	0	1	1	1	0	0	2	0	1	0	1	1	**8**
KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)	0	1	1	1	0	0	2	0	1	0	1	1	**8**
KKØ 3.2 (boret tunnel/ lavbro)	0	1	1	1	0	0	2	0	1	0	1	1	**8**
KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)	0	1	1	1	0	0	2	0	1	0	1	0	**7**
KKØ 3.4 (boret tunnel/ lavbro)	0	1	1	1	0	0	2	0	1	0	1	0	**7**
KKØ 4.1 (boret tunnel)	0	1	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	**6**
KKØ 4.1 (boret tunnel/ lavbro)	0	1	1	1	0	0	2	0	1	0	0	3	**9**
KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)	0	1	1	1	0	0	2	0	1	0	0	3	**9**

** Spredningskorridor: Dækker både spredningskorridorer og potentielle spredningskorridorer.
*** Naturbeskyttelsesområder: Dækker både naturbeskyttelsesområder og potentielle naturbeskyttelsesområder.

Som det fremgår af tabellen ovenfor, medfører samtlige løsningsmodeller næsten det samme antal linjeføringskonflikter på Asnæs og på havet for +miljøemner. Forskellen mellem de otte løsningsmodeller ligger i antallet af landskabsudpegninger og søkabler, der krydses. Der er færrest konflikter forbundet med løsningsmodel KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro) og flest konflikter forbundet med løsningsmodel KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro).

Tabel 12-6 Linjeføringskonflikter for +miljøemner for KSA-løsningsmodeller.

	§ 3-områder	Fredskov	Spredningskorridorer***	Naturbeskyttelses-områder****	Målsatte vandløb og søer	Grundvand (OD*/ODS**)	Landskabsudpegninger	Områder med geologisk bevaringsværdi	Strandbeskyttelseslinje	Lavbundsarealer	Råstofinteresseområder/-graveområder	Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger	I alt konflikter
KSA 1	8	0	4	8	1	1*	2	0	2	7	0	0	**33**
KSA 2	2	1	4	5	0	1*/ 1**	2	0	2	20	0	0	**38**
KSA 3	2	0	4	3	0	1*	2	0	2	15	0	0	**29**
KSA 4	9	0	2	7	1	1*/ 1**	2	0	2	11	0	0	**37**
KSA 5	3	0	2	3	0	1*	2	0	2	7	0	0	**20**
KSA 6	3	0	5	4	1	1*	2	0	2	17	0	0	**35**
KSA 7	1	0	6	1	0	1*/ 1**	2	0	2	8	0	0	**22**
KSA 8	1	0	5	1	0	1*/ 1**	2	0	2	16	0	0	**29**

* OD: Område med drikkevandsinteresser.
** OSD: Område med særlige drikkevandsinteresser.
*** Spredningskorridor: Dækker både spredningskorridorer og potentielle spredningskorridorer.
****Naturbeskyttelsesområder: Dækker både naturbeskyttelsesområder og potentielle naturbeskyttelsesområder.

Som det fremgår af tabellen ovenfor, er der adskillige linjeføringskonflikter for (+miljøemner) for samtlige løsningsmodeller over Samsø. De mange linjeføringskonflikter sammenlignet med KKØ og KKV-løsningsmodeller, skyldes primært løsningsmodellernes lange strækning på land. Der er færrest linjeføringskonflikter forbundet med løsningsmodel KSA 5, som også har det korteste forløb over Samsø. Generelt er der flest konflikter forbundet med kystområderne på Samsø. Det understreges af de mange linjeføringskonflikter, der er forbundet med løsningsmodel KSA 4, som forløber langs med Samsøs vestkyst over en lang strækning.

Tabel 12-7 Linjeføringskonflikter for +miljøemner for KKV-løsningsmodeller i Jylland og på havet.

	§ 3-områder	Fredskov	Spredningskorridorer***	Naturbeskyttelses-områder****	Målsatte vandløb og søer	Grundvand (OD*/ODS**)	Landskabsudpegninger	Områder med geologisk bevaringsværdi	Strandbeskyttelseslinje	Lavbundsarealer	Råstofinteresseområder/-graveområder	Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger	I alt konflikter
KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro)	1	0	0	1	0	1**	1	0	1	1	0	3	**9**
KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)	1	0	0	1	0	1**	1	0	1	1	0	3	**9**
KKV 2.1 (højbro/lavbro)	0	0	0	0	0	1**	1	0	1	1	0	3	**7**
KKV 2.2 (højbro/lavbro)	2	0	0	2	0	1**	1	0	1	1	0	3	**11**
KKV 2.3 (højbro/lavbro)	0	0	0	0	0	1**	1	0	1	1	0	3	**7**
KKV 3.1 (højbro/lavbro)	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	**4**
KKV 3.2 (højbro/lavbro)	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	**5**
KKV 3.4 (højbro/lavbro)	1	0	0	2	0	1*	1	0	1	1	0	0	**7**
KKV 3.5 (boret tunnel)	3	0	0	3	0	1*	1	0	0	2	0	0	**10**

* OD: Område med drikkevandsinteresser.
** OSD: Område med særlige drikkevandsinteresser.
*** Spredningskorridor: Dækker både spredningskorridorer og potentielle spredningskorridorer.
****Naturbeskyttelsesområder: Dækker både naturbeskyttelsesområder og potentielle naturbeskyttelsesområder.

For KKV-løsningsmodellerne er der også forskel på hvor mange linjeføringskonflikter, som de enkelte løsningsmodeller medfører (Tabel 12-7). For +miljøemnerne er der færrest konflikter forbundet med broløsningerne KKV 3.1 (højbro/lavbro) og KKV 3.2 (højbro/lavbro), som har samme ilandføring på Gylling Næs. Det skal dog understreges, at netop disse to løsninger medfører større påvirkninger af Natura 2000-område N56, som de begge forløber igennem over en længere strækning. Der er flest linjeføringskonflikter med +miljøemner for KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro) og KKV 2.2 (højbro/lavbro), som begge har ilandføring ved Dyngby. At der er flere linjeføringskonflikter for de to løsningsmodeller, skyldes påvirkning af enkelte beskyttede naturområder, områder med særlige drikkevandsinteresser og krydsning af flere søkabler.

12.2.2 Løsningsmodeller for KKØ (øst for Samsø)

Tabel 12-8 viser prioriteringen af løsningsmodellerne for KKØ, som er foretaget på baggrund af de gennemførte miljøvurderinger i kapitel 9. Prioriteringen er foretaget ud fra de forudsætninger, som er beskrevet i afsnit 12.2. I forhold til Natura 2000-områderne er implementeringen af afværgetiltag tillagt betydning, og der er samtidig, som led i prioriteringen set på effektiviteten af disse afværgetiltag i forhold til at imødegå en væsentlig påvirkning. Hvor projekttilpasninger er implementeret, er disse i forhold til Natura 2000 markeret med en stjerne. For en række ++miljøemner er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. I tabellen oplistes de ++miljøemner, som det fortsat vurderes, at en Kattegatforbindelse kan eller vil medføre en væsentlig påvirkning af. Ligeledes oplistes årsagen til den væsentlige påvirkning. I de tilfælde, hvor det vurderes, at miljøemnet påvirkes betydeligt, er miljøemnet og relevante kilder til påvirkning fremhævet med fed skrift. Hver løsningsmodel er kort opsummeret under tabellen.

I Tabel 12-8 er det yderligere angivet, for hvilke løsningsmodeller det vurderes, at blokeringseffekten på vandgennemstrømningen medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag (jf. afsnit 5.3.8). Eventuelle miljøeffekter i forbindelse med etablering af en "nulløsning" hvor en blokering modvirkes af en afgravning, kendes ikke på nuværende tidspunkt. Det antages, at etablering af en "nulløsning" (skulle det være et krav) kan ske uden påvirkninger på Natura 2000-områder. Dette er kun relevant for de KKØ-løsningsmodeller, der indeholder en kunstig ø, da disse medfører en relativ stor blokeringseffekt.

Med hensyn til vurdering af påvirkninger i forbindelse med støj for KKØ-løsningsmodeller skal det nævnes, at støj udelukkende er behandlet for Sjælland, da støj på Samsø er behandlet samlet for KSA-løsningsmodellerne.

Tabel 12-8 Kategorisering (Natura 2000 og ++miljøemner) og samlet miljømæssig prioritering af KKØ-løsningsmodellerne. De væsentligste miljømæssige udfordringer, som er identificeret i denne forundersøgelse er listet med bullets. Fed skrift angiver at miljøemnet påvirkes betydeligt (jf Tabel 12-3). Farverne i tabellen repræsenterer kategorierne for vurderinger anvendt til prioritering af løsningsmodeller for henholdsvis Natura 2000 og ++miljøemne, hvis definitioner fremgår af Tabel 12-1 (Natura 2000) og Tabel 12-2 (++miljøemner). Bemærk i øvrigt, at definitionerne for hhv. Natura 2000 og ++miljøemner ikke er ens, idet det for ++miljøemner accepteres, at der *er* eller *kan* være en væsentlig pvirkning. For Natura 2000-områder prioriteres en løsningsmodel som *uacceptabel* (rød), hvis der identificeres en væsenlig påvirkning.

Løsningsmodel	Natura 2000 (jf. Tabel 12-1)	++miljøemner (jf. Tabel 12-2)	Samlet miljømæssig prioritering
KKØ 1.1 (hængebro)		Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) **Befolkning og menneskers sundhed** • **Arealinddragelse (Samsø Golfklub)** • Støj (By: Nyby) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild	Lav miljømæssig prioritet
KKØ 2.1 (hængebro)	*	Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold)	Mellem miljømæssig prioritet

Løsningsmodel	Natura 2000 (jf. Tabel 12-1)	++miljøemner (jf. Tabel 12-2)	Samlet miljømæssig prioritering
		Befolkning og menneskers sundhed • Støj (By: Nyby) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild	
KKØ 2.1 (sænketunnel)	*	Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (By: Nyby) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild	Mellem miljømæssig prioritet
KKØ 2.2 (hængebro)		Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (By: Nyby) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild	Mellem miljømæssig prioritet
KKØ 2.3 (hængebro)	*	Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (By: Nyby) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild	Mellem miljømæssig prioritet
KKØ 2.4 (hængebro)		Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (By: Nyby) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild	Mellem miljømæssig prioritet
KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro)		Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (By: Nyby) Ålegræs (økosystemniveau lokalt)	Mellem miljømæssig prioritet

Løsningsmodel	Natura 2000 (jf. Tabel 12-1)	++miljøemner (jf. Tabel 12-2)	Samlet miljømæssig prioritering
		• Arealinddragelse Blokeringseffekten på vandgennemstrømningen • Nogen risiko for krav om afværgetiltag	
KKØ 3.1 (skråstagsbro)		**Kulturarvsareal** • **Arealinddragelse (vestlige del af Asnæs)** Kulturmiljø • Arealinddragelse (landskabet omkring Lerchenborg) Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild	Lav miljømæssig prioritet
KKØ 3.1 (sænketunnel/lav bro)		**Kulturarvsareal** • **Arealinddragelse (vestlige del af Asnæs)** Kulturmiljø • Arealinddragelse (landskabet omkring Lerchenborg) Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild Blokeringseffekten på vandgennemstrømningen • Nogen risiko for krav om afværgetiltag	Lav miljømæssig prioritet
KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)		**Kulturarvsareal** • **Arealinddragelse (vestlige del af Asnæs)** Kulturmiljø • Arealinddragelse (landskabet omkring Lerchenborg) Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild Blokeringseffekten på vandgennemstrømningen • Nogen risiko for krav om afværgetiltag	Lav miljømæssig prioritet

Løsningsmodel	Natura 2000 (jf. Tabel 12-1)	++miljøemner (jf. Tabel 12-2)	Samlet miljømæssig prioritering
KKØ 3.3 (sænketunnel/lav bro)		**Kulturarvsareal** • **Arealinddragelse (vestlige del af Asnæs)** Kulturmiljø • Arealinddragelse (landskabet omkring Lerchenborg) Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Råstoffer (marint) • Arealinddragelse Blokeringseffekten på vandgennemstrømningen • Nogen risiko for krav om afværgetiltag	Lav miljømæssig prioritet
KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro)		**Kulturarvsareal** • **Arealinddragelse (vestlige del af Asnæs)** Kulturmiljø • Arealinddragelse (landskabet omkring Lerchenborg) Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Råstoffer (marint) • Arealinddragelse Blokeringseffekten på vandgennemstrømningen • Nogen risiko for krav om afværgetiltag	Lav miljømæssig prioritet
KKØ 4.1 (boret tunnel)		**Kulturarvsareal** • **Arealinddragelse (vestlige del af Asnæs)** Kulturmiljø • Arealinddragelse (landskabet omkring Lerchenborg) Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold)	Mellem miljømæssig prioritet
KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro)		**Kulturarvsareal** • **Arealinddragelse (vestlige del af Asnæs)** Kulturmiljø • Arealinddragelse (landskabet omkring Lerchenborg) Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold)	Lav miljømæssig prioritet

Løsningsmodel	Natura 2000 (jf. Tabel 12-1)	++miljøemner (jf. Tabel 12-2)	Samlet miljømæssig prioritering
		Blokeringseffekten på vandgennemstrømningen • Nogen risiko for krav om afværgetiltag	
KKØ 4.3 (sænketunnel/lav bro)		**Kulturarvsareal** • **Arealinddragelse (vestlige del af Asnæs)** Kulturmiljø • Arealinddragelse (landskabet omkring Lerchenborg) Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse Blokeringseffekten på vandgennemstrømningen • Nogen risiko for krav om afværgetiltag	Lav miljømæssig prioritet
*Forudsætninger om projekttilpasninger er indarbejdet i vurderingen, se forudsætninger under beskrivelserne af de enkelte løsningsmodeller.			

KKØ 1.1 hængebro

Natura 2000

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKØ 1.1 hængebro kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de ++miljøemner, der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-6.

<u>Landskab</u>

Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Kystlandskabet på Samsø er sårbart over for store markante

forandringer, og det vurderes, at en Kattegatforbindelse i form af en hængebro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab.

Det vurderes, at der kan være væsentlige påvirkninger af landskabet ved begge kyststrækninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen ved Nyby men en del af byen vil fortsat være påvirket over de vejledende grænseværdier. Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsningsmodel KSA 1.

Inden for korridoren på Samsø er linjeføringen placeret tæt på Besser Efterskole og Samsø Golfbane. Det er muligt at justere linjeføringen syd om Besser Efterskole, men da golfbanen ligger syd for efterskolen, vil en justering af linjeføringen i større afstand fra efterskolen fortsat udgøre en påvirkning af golfbanen.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, støjpåvirkninger, påvirkninger som følge af arealinddragelse, herunder påvirkning af Samsø Golfklub samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Dette betyder, at det er sandsynligt, at KKØ 1.1 hængebro kan eller vil medføre en del væsentlige miljøpåvirkninger, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 11 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-4). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Røsnæs er 19.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 1.1 hængebro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen medfører en del påvirkninger, der er eller kan være væsentlige i forhold til ++ miljøemnerne, samtidigt med påvirkes et ++miljøemne betydeligt. Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KKØ 2.1 hængebro

Natura 2000

Hvis bropiller kan placeres hensigtsmæssigt, så en arealinddragelse på land i Natura 2000-området N166 kan undgås, vurderes det, at en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyperne; strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe og kalkoverdrev, kan afvises. I en senere fase bør skyggevirkninger dog tages i betragtning, som led i vurderingen af påvirkningerne.

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKØ 2.1 kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55, men at gennemførelse af løsningsmodellen vil kræve at de sikres at løsningsmodellen ikke placeres i habitatnatur. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-11.

Landskab

Korridoren omfatter det kystnære landskab på den nordlige side af Røsnæs vest for Nyby og Nyby Havn. Det naturprægede kystlandskab på den yderste del af nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. På Samsø føres korridoren i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods. Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer.

Begge ilandføringer vil påvirke både kystlandskabet og landbrugs-landskabet, og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen ved Nyby blive til under den vejledende grænseværdi. Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsningsmodel KSA 2.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, støjpåvirkninger samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Dette betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at KKØ 2.1 hængebro kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 23 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-4). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Røsnæs er 19.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 2.1 hængebro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Løsningsmodellen medfører en del væsentlige miljøpåvirkninger på ++miljøemner, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres og den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KKØ 2.1 sænketunnel

Natura 2000

Varigheden af sedimentspildet for KKØ 2.1 af en koncentration på 5 og 10 mg/l er mere end 21 dage i et område omkring spidsen af Røsnæs kortlagt som stenrev. Sedimentation medfører aflejringstykkelser på op til 8 cm inden for området kortlagt som rev i N166. Sedimentspildet vurderes at kunne have betydelig negativ påvirkning af revets flora og fauna. En væsentlig påvirkning kan derfor ikke afvises. Det vil med projekttilpasning i form af flytning af linjeføringen mod nord og metoder til reduktion af spild være muligt at reducere påvirkningen af rev. Modellering af en projekttilpasset løsningsmodel med en placering nordligt i korridoren og med et spild på 2% viser, at sedimentspildet kan reduceres tilstrækkeligt til, at en væsentlig påvirkning kan afvises. I en senere fase skal revstrukturer og fauna tilknyttet revet, samt følsomheden kortlægges nærmere. Et mere detaljeret grundlag for en spildmodel, vil også kunne kvalificere den månedlige spildrate og aflejring, så vurderingen kan forfines ift. følsomheden af revets fauna. Sedimentspildet vurderes kun at medføre ubetydelige påvirkninger af habitatnaturtyperne bugt og sandbanke og en væsentlig påvirkning af de to habitatnaturtyper kan afvises.

På det nuværende grundlag og viden om de langvarige påvirkninger, der vil være fra arealinddragelsen, vurderes det, at en sandsynlig væsentlig påvirkning af naturtyperne; strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe og kalkoverdrev, ikke kan afvises. Løsningsmodellen kan dog justeres i linjeføring mod nordøst, så strandvold, kystklint/klippe og kalkoverdrev ikke krydses, da habitatnaturtyperne ikke er kortlagt yderst i korridoren. Derudover kan en konkret kortlægning af habitatnaturtyperne verificere udbredelsen, især af den prioriterede type kalkoverdrev. Forudsat at linjeføringen justeres udenfor kortlagte habitatnaturtyper, kan en væsentlig påvirkning afvises.

Som støjdæmpningstiltag er der for nedvibreringer af spuns i ilandføringszoner ved sænketunnelen inkluderet dobbelt boblegardiner, der reducerer udbredelsen af den potentielle påvirkningszone for havpattedyr. Det vurderes på baggrund af modelresultater med afværge, at væsentlig påvirkning af havpattedyr kan afvises.

Samlet vurderes det for KKØ 2.1 sænketunnel, at væsentlig påvirkning af Natura 2000-område N166 kan afvises, når der anvendes afværgetiltag, som forventes effektive. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres som moderat *risiko* (gul) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-16.

Landskab

Korridoren omfatter det kystnære landskab på den nordlige side af Røsnæs vest for Nyby og Nyby Havn. Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Selvom der anlægges en sænke- og cut & cover tunnel, og terrænet omkring kysten delvist retableres efter anlæg, vil den karakteristiske kystskrænt ikke kunne genskabes. På Samsø føres korridoren i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods. Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at ilandføring af sænketunnelen vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Selvom der anlægges en sænke- og cut & cover tunnel, og terrænet omkring kysten delvist retableres efter anlæg, vil kysten ikke kunne genskabes.

Begge ilandføringer vil påvirke både kystlandskaberne og de bagvedliggende landbrugslandskaber, og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen ved Nyby til under den vejledende grænseværdi. Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsningsmodel KSA 2.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, støjpåvirkninger samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som moderat (gul). Dette betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at KKØ 2.1 sænketunnel kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 29 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-4). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Røsnæs er 19.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 2.1 sænketunnel gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af Natura 2000-områder, når der anvendes afværgetiltag, som forventes effektive. Desuden er det sandsynligt, at løsningsmodellen kan medføre få væsentlige miljøpåvirkninger på ++miljøemner, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KKØ 2.2 hængebro

Natura 2000

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKØ 2.2 hængebro kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55, hvilket er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-21.

Landskab

Korridoren omfatter det kystnære landskab på den nordlige side af Røsnæs omkring Nyby og Nyby Havn. Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. På Samsø føres korridoren i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods. Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, og det vurderes, at en ilandføring af en hængebro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab.

Begge ilandføringer vil påvirke både kystlandskaberne og de bagvedliggende landbrugslandskaber, og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

Det vurderes, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby (Sjælland), fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning i terræn kan delvist afværge støjpåvirkningen ved Nyby, dog vil dele af byen fortsat være påvirket at støj over den vejledende støjgrænse. Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsningsmodel KSA 2.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, støjpåvirkninger samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Dette betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at KKØ 2.2 hængebro kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 13 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-4). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Røsnæs er 19.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 2.2 hængebro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen kan medføre få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KKØ 2.3 hængebro

Natura 2000

Hvis bropiller kan placeres hensigtsmæssigt, så en arealinddragelse kystnært i Natura 2000-området N166 kan undgås, vurderes det, at en sandsynlig væsentlig påvirkning af habitatnaturtyperne; strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe og kalkoverdrev, kan afvises. I en senere fase bør skyggevirkninger dog tages i betragtning. Løsningsmodellen kan justeres i linjeføring mod nordøst, så strandvolden, kystklint/klippe og kalkoverdrev ikke krydses, da habitatnaturtyperne ikke er kortlagt

yderst i korridoren. Derudover kan en opdateret kortlægning af habitatnaturtypen verificere udbredelsen.

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKØ 2.3 hængebro kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-området N166, men at gennemførelse af løsningsmodellen vil kræve brug af projekttilpasninger. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-26.

Landskab

Korridoren omfatter det kystnære landskab på den nordlige side af Røsnæs vest for Nyby og Nyby Havn. Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Ilandføring af hængebroen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugs-landskabet, og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Korridoren føres syd om Samsø ud for stenalderhavets kystlinje, der udgør Samsøs sydlige kyst. I dag er der frit udsyn over havet, bortset fra havvindmølleparken, der er placeret ca. 3,7 km fra kysten. Der vil være visuelle påvirkninger af kystlandskabet og en bro vil skabe en visuel barriere, der vil dække en stor del af horisonten set i sydlig retning. Samlet set vurderes etablering af en hængebro at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der kan være væsentlige påvirkninger. Det vurderes, at den visuelle påvirkning ikke kan afværges.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen ved Nyby til under den vejledende grænseværdi.

Denne løsningsmodel forløber syd om Samsø - Støjpåvirkninger på Samsø er behandlet i afsnit 12.2.3 Løsningsmodeller for KSA.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, støjpåvirkninger samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Dette betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at KKØ 2.3 hængebro kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 24 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-4). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Røsnæs er 19.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 2.3 hængebro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt at løsningsmodellen kan medføre få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KKØ 2.4 hængebro

Natura 2000

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKØ 2.4 hængebro kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-31.

Landskab

Korridoren omfatter det kystnære landskab på den nordlige side af Røsnæs omkring Nyby og Nyby Havn. Det naturprægede kystlandskab på nordsiden af Røsnæs med værdifulde landbrugs- og naturområder, vurderes med høj sårbarhed overfor en trafikkorridor, der vil blive meget dominerende i området, og som vil forstyrre landskabsoplevelsen. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet, og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Korridoren føres syd om Samsø ud for stenalderhavets kystlinje, der udgør Samsøs sydlige kyst. I dag er der frit udsyn over havet, bortset fra havvindmølleparken, der er placeret ca. 3,7 km fra kysten. Der vil være visuelle påvirkninger af kystlandskabet og en bro vil skabe en visuel barriere, der vil dække en stor

del af horisonten set i sydlig retning. Samlet set vurderes etablering af en hængebro at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der kan være væsentlige påvirkninger. Det vurderes, at den visuelle påvirkning ikke kan afværges.

Befolkning og menneskers sundhed

Det vurderes, at der lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby (Sjælland), fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning i terræn kan delvist afværge støjpåvirkningen ved Nyby, dog vil dele af byen fortsat være påvirket at støj over den vejledende støjgrænse.

Denne løsningsmodel forløber syd om Samsø - Støjpåvirkninger på Samsø er behandlet i afsnit 12.2.3 Løsningsmodeller for KSA.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, støjpåvirkninger samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Dette betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at KKØ 2.4 hængebro kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 13 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-4). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Røsnæs er 19.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 2.4 hængebro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen kan medføre få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KKØ 2.5 boret tunnel/lavbro

Natura 2000

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKØ 2.5 boret tunnel/lavbro kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-36.

Landskab

Korridoren omfatter det kystnære landskab på den nordlige side af Røsnæs, hvor den føres i land vest for Nyby Havn. Da løsningsmodellen består af en boret tunnel, berøres strandene og kysterne ikke direkte af anlægget, men det bagvedliggende morænelandskab, der anses for at være mere robust, påvirkes. Påvirkningsgraden afhænger af udformningen af det færdige anlæg, herunder terrænarbejdet omkring tunnelportalen, udformningen af anlægget over terræn mv., og det vurderes, at der kan være væsentlige påvirkninger, men også at påvirkningen forventes at være mindre sammenlignet med løsningsmodeller, der påvirker kysterne direkte.

På Samsø føres korridoren i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods. Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, og det vurderes, at en ilandføring af en lavbro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer, skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Nyby, fordi støjpåvirkningen overskrider de vejledende grænseværdier. Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning i terræn kan reducere støjpåvirkningen ved Nyby til under den vejledende grænseværdi. Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsningsmodel KSA 2.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Blokeringseffekt

Det er vurderet, at blokeringseffekten på vandgennemstrømningen af denne løsningsmodel medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8). Eventuelle afværgetiltag vil forventeligt være ved hjælp af såkaldt "kompensationsafgravning". Omfanget og evt. miljøkonsekvenser herved kendes ikke på nuværende tidspunkt.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, støjpåvirkninger, den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, samt at den mulige blokeringseffekt medfører nogen krav om afværgetiltag. Da landskabspåvirkningen er mindre sammenlignet med løsningsmodeller, der påvirker kysterne direkte, kategoriseres løsningsmodellen som *moderat* (gul), på trods af den samtidige blokeringseffekt. Dette betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKØ 2.5 boret tunnel/lavbro kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 20 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-4). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Røsnæs er 19.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 2.5 boret tunnel/lavbro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen kan medføre få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KKØ 3.1 skråstagsbro

Natura 2000

Som støjdæmpningstiltag er der for nedvibreringer af spuns i ilandføringszoner ved sænketunnelen inkluderet dobbelt boblegardiner, der reducerer udbredelsen af den potentielle påvirkningszone for havpattedyr. Det vurderes på baggrund af modelresultater med afværge, at væsentlig påvirkning af havpattedyr kan afvises.

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKØ 3.1 kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt

betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-41.

Landskab

Korridoren føres i land på sydsiden af Asnæs umiddelbart syd for naturområdet Dyrehaven. Landskabet opleves åbent med lange kig mod havet på begge sider af halvøen. Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Det vurderes, at en Kattegatforbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber. Samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige landskabelige påvirkninger.

På Samsø omfatter korridoren en del af den stenede sandstrand på Samsøs sydlige kyst umiddelbart vest for Vesborg Fyr, der udgør stenalderhavets kystlinje og marine forland. Vest og nord for korridoren findes særligt to karakteristiske udsigtspunkter i form af Vesborg Fyr på den sydvestlige odde af Samsø og Grydenæs Odde på vestkysten. Ved at placere anlægget i dette tracé, vil nogle af de mest sårbare udsigtspunkter på Samsø blive påvirket og visuelt afskåret fra det bagvedliggende landskab. Samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet på Asnæs og på Samsø.

Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer, skal undersøges nærmere i en senere fase.

Kulturarvsareal

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom området, da det går på tværs af korridoren.

Kulturmiljø

Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden. Linjeføringen berører kulturmiljøet, og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom kulturmiljøet, der går på tværs af korridoren.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkningerne af kulturmiljøet omkring Lerchenborg, landskab og visuelle forhold samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, kombineret med risikoen for væsentlige påvirkninger af et kulturarvsareal af national betydning på Asnæs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Dette betyder, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKØ 3.1 skråstagsbro vil medføre et betydeligt omfang af væsentlig påvirkning af et enkeltstående område, der er irreversibelt samt kan eller vil medføre en del væsentlige

miljøpåvirkninger, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret otte miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-5). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Asnæs er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 3.1 skråstagsbro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen medfører en del påvirkninger, der er eller kan være væsentlige, samtidigt med påvirkes et ++miljøemne betydeligt. Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KKØ 3.1 sænketunnel/lavbro

Natura 2000

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKØ 3.1 kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55, når der anvendes afværgetiltag, som forventes effektive. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres med *moderat risiko* (gul) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at få de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-46.

<u>Kulturarvsareal</u>

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren.

<u>Kulturmiljø</u>

Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden. Linjeføringen berører kulturmiljøet, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om kulturmiljøet, der går på tværs af korridoren.

Landskab

Korridoren føres i land på sydsiden af Asnæs umiddelbart syd for naturområdet Dyrehaven. Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Ilandføringen af sænketunnelen vil i driftsfasen udgøre et markant bygningselement, men det vurderes, at påvirkningen vil være mindre, sammenlignet med eksempelvis en broløsning, fordi den kystnære del af anlægget er placeret under terræn (cut & cover-strækningen). På grund af landskabets høje sårbarhed vurderes det på trods af sænketunnelens lavere synlighed, at der kan være væsentlige landskabelige påvirkninger både fordi det oprindelige terræn graves bort i anlægsfasen, og fordi tunnelportalen placeres inde i Vesterskov.

På Samsø omfatter korridoren en del af den stenede sandstrand på Samsøs sydlige kyst umiddelbart vest for Vesborg Fyr. Vest og nord for korridoren findes særligt to karakteristiske udsigtspunkter i form af Vesborg Fyr på den sydvestlige odde af Samsø og Grydenæs Odde på vestkysten. Ved at placere anlægget i dette tracé, vil nogle af de mest sårbare udsigtspunkter på Samsø blive påvirket og visuelt afskåret fra det bagvedliggende landskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet.

Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer, skal undersøges nærmere i en senere fase.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Blokeringseffekt

Det er vurderet, at blokeringseffekten på vandgennemstrømningen af denne løsningsmodel medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8). Eventuelle afværgetiltag vil forventeligt være ved hjælp af såkaldt "kompensationsafgravning". Omfanget og evt. miljøkonsekvenser herved kendes ikke på nuværende tidspunkt.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af kulturmiljøet omkring Lerchenborg, landskab og visuelle forhold samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs og risiko for, at blokeringseffekten medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag, kombineret med risikoen for væsentlige påvirkninger af et kulturarvsareal af national betydning på Asnæs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Dette betyder, at det er sandsynligt, at KKØ 3.1 sænketunnel/lavbro vil medføre et betydeligt omfang af væsentlig påvirkning af et enkeltstående område, der er irreversibelt samt kan eller vil medføre en del øvrige væsentlige miljøpåvirkninger, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 8 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-5). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Asnæs er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 3.1 skråstagsbro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder, når der anvendes afværgetiltag, som forventes effektive. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen medfører en del påvirkninger, der er eller kan være væsentlige, samtidigt påvirkes et ++miljøemne betydeligt. Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KKØ 3.2 boret tunnel/lavbro

Natura 2000

Samlet set vurderes det som sandsynligt, at KKØ 3.2 kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i

Tabel 9-51.

Kulturarvsareal

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren.

Kulturmiljø

Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om kulturmiljøet, der går på tværs af korridoren.
Inden for korridoren på Samsø findes to udpegede værdifulde kulturmiljøer, "Sydlige Samsø" og "Brattingsborg". Linjeføringen berører områderne, og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom, da kulturmiljøerne dækker hele korridoren.

Landskab

Korridoren forløber på langs af Asnæs nordøst for Dyrehaven. Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Løsningsmodellen bestående af en boret tunnel, som udgør en mindre påvirkning sammenlignet med løsningsmodeller, der krydser kystlandskabet. Fordi hele Asnæs anses for meget sårbart over for store landskabsindgreb, som en tunnelportal også vil udgøre, vurderes det samlet set, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

På Samsø omfatter korridoren en del af den stenede sandstrand på Samsøs sydlige kyst umiddelbart vest for Vesborg Fyr. Vest og nord for korridoren findes særligt to karakteristiske udsigtspunkter i form af Vesborg Fyr på den sydvestlige odde af Samsø og Grydenæs Odde på vestkysten. Ved at placere anlægget i dette tracé vil nogle af de mest sårbare udsigtspunkter på Samsø blive påvirket og visuelt afskåret fra det bagvedliggende landskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet.

Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer, skal undersøges nærmere i en senere fase.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Blokeringseffekt

Det er vurderet, at blokeringseffekten på vandgennemstrømningen af denne løsningsmodel medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8). Eventuelle afværgetiltag vil forventeligt være ved hjælp af såkaldt "kompensationsafgravning". Omfanget og evt. miljøkonsekvenser herved kendes ikke på nuværende tidspunkt.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af kulturmiljøet omkring Lerchenborg, landskab og visuelle forhold samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, og at blokeringseffekten medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag, kombineret med risikoen for væsentlige påvirkninger af et kulturarvsareal af national betydning på Asnæs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Dette betyder, at det er sandsynligt, at KKØ 3.2 boret tunnel/lavbro vil medføre et betydeligt omfang af væsentlig påvirkning af et enkeltstående område, der er irreversibelt samt kan eller vil medføre en del øvrige væsentlige miljøpåvirkninger, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 8 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-5). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Asnæs er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 3.3 boret tunnel/lavbro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen medfører en del påvirkninger, der er eller kan være væsentlige, samtidigt påvirkes et ++miljøemne betydeligt. Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KKØ 3.3 sænketunnel/lavbro

Natura 2000

Som støjdæmpningstiltag er der for nedvibreringer af spuns i ilandføringszoner ved sænketunnelen inkluderet dobbelt boblegardiner, der reducerer udbredelsen af den potentielle påvirkningszone for havpattedyr. Det vurderes på baggrund af modelresultater med afværge, at væsentlig påvirkning af havpattedyr kan afvises.

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKØ 3.3 kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55, når der anvendes afværgetiltag, som forventes effektive. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres med *moderat risiko* (gul) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-56.

Kulturarvsareal

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området da det går på tværs af korridoren.

Kulturmiljø

Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren.

Landskab

Korridoren føres i land på sydsiden af Asnæs umiddelbart syd for naturområdet Dyrehaven. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Ilandføringen af sænketunnelen vil i driftsfasen udgøre et markant bygningselement, men det vurderes, at påvirkningen vil være mindre, sammenlignet med en broløsning, fordi anlægget er placeret under og nær terræn. På grund af landskabets høje sårbarhed vurderes det på trods af sænketunnelens mindre synlighed, at der kan være væsentlige landskabelige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Korridoren føres syd om Samsø ud for stenalderhavets kystlinje, der udgør Samsøs sydlige kyst. I dag er der frit udsyn over havet, bortset fra havvindmøllerne som er placeret ca. 3,7 km fra kysten. En bro vil skabe en visuel barriere, der vil dække en stor del af horisonten set i sydlig retning. Samlet set vurderes etablering af en lavbro at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der kan være væsentlige påvirkninger. Det vurderes, at den visuelle påvirkning ikke kan afværges.

Råstoffer (marint)

Linjeføringen gennemløber et fællesområde, og en væsentlig grusressource, sydøst for Samsø, der kan være af regional betydning. Linjeføringen berører desuden den nordlige del af et potentielt fællesområde, der er lokaliseret i forlængelse af ovennævnte grusressource. Derfor vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger. Hele korridoren ligger inden for fællesområdet, og påvirkningen kan derfor ikke undgås ved at justere linjeføringen. Linjeføringen kan sandsynligvis justeres nord om det potentielle fællesområde, så påvirkning heraf undgås.

Blokeringseffekt

Derudover er det vurderet, at blokeringseffekten på vandgennemstrømningen af denne løsningsmodel medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8) fx ”kompensationsafgravning”. Omfanget og evt. miljøkonsekvenser herved kendes ikke på nuværende tidspunkt.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af kulturmiljøet omkring Lerchenborg, landskab og visuelle forhold samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, marint råstofområde, og at blokeringseffekten medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag, kombineret med risikoen for væsentlige påvirkninger af et kulturarvsareal af national betydning på Asnæs, der er udslagsgivende for,

at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Dette betyder, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKØ 3.3 sænketunnel/lavbro vil medføre et betydeligt omfang af væsentlig påvirkning af et enkeltstående område, der er irreversibelt samt kan eller vil medføre en del væsentlige miljøpåvirkninger, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 7 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-5). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Asnæs er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 3.3 sænketunnel/lavbro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder, når der anvendes afværgetiltag, som forventes effektive. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen medfører en del påvirkninger, der er eller kan være væsentlige, samtidigt påvirkes et ++miljøemne betydeligt. Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KKØ 3.4 boret tunnel/lavbro

Natura 2000

Samlet set vurderes det som sandsynligt, at KKØ 3.4 kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-61.

<u>Kulturarvsareal</u>

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området da det går på tværs af korridoren.

<u>Kulturmiljø</u>

Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren.

Landskab

Korridoren forløber på langs af Asnæs nordøst for Dyrehaven. Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Løsningsmodellen udgør en mindre påvirkning sammenlignet med løsningsmodeller, der krydser kystlandskabet, men idet hele Asnæs anses for meget sårbart over for store landskabsindgreb, som en tunnelportal også vil udgøre, vurderes det samlet set, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Korridoren føres syd om Samsø ud for stenalderhavets kystlinje, der udgør Samsøs sydlige kyst. I dag er der frit udsyn over havet, bortset fra havvindmøllerne som er placeret ca. 3,7 km fra kysten. En bro vil skabe en visuel barriere, der vil dække en stor del af horisonten set i sydlig retning. Samlet set vurderes etablering af en lavbro at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der kan være væsentlige påvirkninger. Det vurderes, at den visuelle påvirkning ikke kan afværges.

Råstoffer (marint)

Linjeføringen gennemløber et fællesområde, og en væsentlig grusressource, sydøst for Samsø, der kan være af regional betydning. Linjeføringen berører desuden den nordlige del af et potentielt fællesområde, der er lokaliseret i forlængelse af ovennævnte grusressource. Derfor vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger. Hele korridoren ligger inden for fællesområdet og påvirkningen kan derfor ikke undgås ved at justere linjeføringen. Linjeføringen kan sandsynligvis justeres nord om det potentielle fællesområde, så påvirkning heraf undgås.

Blokeringseffekt

Det er vurderet, at blokeringseffekten på vandgennemstrømningen af denne løsningsmodel medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8). Eventuelle afværgetiltag vil forventeligt være ved hjælp af såkaldt "kompensationsafgravning". Omfanget og evt. miljøkonsekvenser herved kendes ikke på nuværende tidspunkt.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af kulturmiljøet omkring Lerchenborg, landskab og visuelle forhold samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, marint råstofområde, og at blokeringseffekten medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag, kombineret med risikoen for væsentlige påvirkninger af et kulturarvsareal af national betydning på Asnæs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Dette betyder, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKØ 3.4 boret/lavbro vil medføre et betydeligt omfang af væsentlig påvirkning af et enkeltstående område, der er irreversibelt samt kan eller vil medføre en del væsentlige miljøpåvirkninger, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 7 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-5). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Asnæs er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 3.4 boret tunnel/lavbro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen medfører en del påvirkninger, der er eller kan være væsentlige, samtidigt med påvirkes et ++miljøemne betydeligt. Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KKØ 4.1 boret tunnel

Natura 2000

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKØ 4.1 kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-65.

Kulturarvsareal

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området da det går på tværs af korridoren.

Kulturmiljø

Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren.

Landskab

Korridoren forløber på langs af Asnæs nordøst for Dyrehaven. Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Det vurderes, at en Kattegatforbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Løsningsmodellen udgør en mindre påvirkning sammenlignet med løsninger, der krydser kystlandskabet, men idet hele Asnæs anses for meget sårbart over for store landskabsindgreb, som en tunnelportal også vil udgøre, vurderes det samlet set, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

På Samsø omfatter korridoren et areal tæt på Samsøs østkyst umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte. Korridoren er trukket lidt ind på land, og berører derfor ikke selve kysten. Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods og landskabet vurderes at have en høj sårbarhed. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige

påvirkninger på landskabet, selvom der er taget hensyn til selve kysten, ved at placere tunnelportalen lidt inde på land. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer, skal undersøges nærmere i en senere fase.

Derudover er det vurderet, at størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er så begrænset, at der ikke forventes krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8). Eventuelle afværgetiltag vil forventeligt være ved hjælp af såkaldt "kompensationsafgravning". Omfanget og evt. miljøkonsekvenser herved kendes ikke på nuværende tidspunkt.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af kulturmiljøet omkring Lerchenborg, landskab og visuelle forhold kombineret med risikoen for væsentlige påvirkninger af et kulturarvsareal af national betydning på Asnæs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Dette betyder, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKØ 4.1 boret tunnel vil medføre et betydeligt omfang af væsentlig påvirkning af et enkeltstående område, der er irreversibelt samt kan eller vil medføre væsentlige miljøpåvirkninger, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 6 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-5). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Asnæs er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 4.1 boret tunnel gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen medfører få påvirkninger, der er eller kan være væsentlige, og et enkelt ++miljøemne påvirkes betydeligt. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KKØ 4.1 boret tunnel/lavbro

Natura 2000

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKØ 4.1 kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-70.

Kulturarvsareal

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området da det går på tværs af korridoren.

Kulturmiljø

Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren.

Landskab

Korridoren forløber på langs af Asnæs nordøst for Dyrehaven. Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Det vurderes, at en Kattegatforbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Løsningsmodellen udgør en mindre påvirkning sammenlignet med løsningsmodeller, der krydser kystlandskabet, men idet hele Asnæs anses for meget sårbart over for store landskabsindgreb, som en tunnelportal også vil udgøre, vurderes det samlet set, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

På Samsø føres korridoren i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods. Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en ilandføring af en lavbro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer, skal undersøges nærmere i en senere fase.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Blokeringseffekt

Det er vurderet, at blokeringseffekten på vandgennemstrømningen af denne løsningsmodel medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8). Eventuelle afværgetiltag vil forventeligt være ved hjælp af såkaldt ”kompensationsafgravning”. Omfanget og evt. miljøkonsekvenser herved kendes ikke på nuværende tidspunkt.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af kulturmiljøet omkring Lerchenborg, landskab og visuelle forhold samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, og at blokeringseffekten medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag, kombineret med risikoen for væsentlige påvirkninger af et kulturarvsareal af national betydning på Asnæs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Det betyder, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKØ 4.3 sænketunnel/lavbro vil medføre et betydeligt omfang af væsentlig påvirkning af et enkeltstående

område, der er irreversibelt samt kan eller vil medføre en del væsentlige miljøpåvirkninger, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 9 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-5). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Asnæs er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 4.1 boret tunnel/lavbro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen medfører en del påvirkninger, der er eller kan være væsentlige, samtidigt påvirkes et ++miljøemne betydeligt. Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KKØ 4.3 sænketunnel/lavbro

Natura 2000

Som støjdæmpningstiltag er der for nedvibreringer af spuns i ilandføringszoner ved sænketunnelen inkluderet dobbelt boblegardiner, der reducerer udbredelsen af den potentielle påvirkningszone for havpattedyr. Det vurderes på baggrund af modelresultater med afværge, at væsentlig påvirkning af havpattedyr kan afvises.

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKØ 4.3 kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55, når der anvendes afværgetiltag, som forventes effektive. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres med *moderat risiko* (gul) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 9-75.

<u>Kulturarvsareal</u>

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning. Linjeføringen berører området og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området da det går på tværs af korridoren.

<u>Kulturmiljø</u>

Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store

markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren.

Landskab

Korridoren føres i land på sydsiden af Asnæs omkring naturområdet Dyrehaven. Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Det vurderes, at en sænketunnel og anlæg vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Derfor vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger.

På Samsø føres korridoren i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en ilandføring af en lavbro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer, skal undersøges nærmere i en senere fase.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Blokeringseffekt

Det er vurderet, at blokeringseffekten på vandgennemstrømningen af denne løsningsmodel medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8) fx "kompensationsafgravning". Omfanget og evt. miljøkonsekvenser herved kendes ikke på nuværende tidspunkt.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af kulturmiljøet omkring Lerchenborg, landskab og visuelle forhold samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, at blokeringseffekten medfører nogen risiko for krav om afværgetiltag, kombineret med risikoen for væsentlige påvirkninger af et kulturarvsareal af national betydning på Asnæs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Det betyder, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKØ 4.3 sænketunnel/lavbro vil medføre et betydeligt omfang af væsentlig påvirkning af et enkeltstående område, der er irreversibelt samt kan eller vil medføre en del væsentlige miljøpåvirkninger, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 9 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-5). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Asnæs er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKØ 4.3 sænketunnel/lavbro gælder, at der ikke vil være væsentlige

påvirkninger på Natura 2000-områder, når der anvendes afværgetiltag, som forventes effektive. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen medfører en del påvirkninger, der er eller kan være væsentlige, samtidigt påvirkes et ++miljøemne betydeligt. Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

12.2.3 Løsningsmodeller for KSA (Samsø)

Tabel 12-9 viser prioriteringen af løsningsmodellerne for delområde KSA. Prioriteringen er foretaget på baggrund af de gennemførte miljøvurderinger i kapitel 10. Prioriteringen er foretaget ud fra de forudsætninger, som er beskrevet i afsnit 12.2. I tabellen oplistes de ++miljøemner, som det vurderes, at en Kattegatforbindelse kan eller vil medføre en væsentlig påvirkning af. Ligeledes angives årsagen til den væsentlige påvirkning. I de tilfælde, hvor det vurderes, at miljøemnet påvirkes betydeligt, er miljøemnet og relevante kilder til påvirkning fremhævet med fed skrift. For en række ++miljøemner er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. I tabellen oplistes de ++miljøemner, som det fortsat vurderes, at en Kattegatforbindelse kan eller vil medføre en væsentlig påvirkning af. Ligeledes oplistes årsagen til den væsentlige påvirkning. I de tilfælde, hvor det vurderes, at miljøemnet påvirkes betydeligt, er miljøemnet og relevante kilder til påvirkning fremhævet med fed skrift. Hver løsningsmodel er kort opsummeret under tabellen.

Vurderingerne af støj for de dele af KKØ- og KKV-løsningsmodeller, som er beliggende på Samsø, er behandlet samlet for KSA-løsningsmodellerne i dette afsnit.

I vurderingen af barriereeffekten, der kan opstå som følge af en Kattegatforbindelse på tværs af Samsø, er der defineret tre kategorier til beskrivelse af påvirkningens omfang. Ud fra de valgte kriterier kan en barriereeffekt være *lav, mellem* eller *høj*. På dette stadie af planlægningen kan det ikke udelukkes, at der kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af barriereeffekten, selv ved de løsningsmodeller, der er vurderet at medføre en *lav* barriereeffekt. I prioriteringen nedenfor er løsningsmodeller med en høj barriereeffekt markeret som en betydelig påvirkning.

Tabel 12-9 Prioritering af KSA-løsningsmodellerne. De væsentligste miljømæssige udfordringer identificerede i denne forundersøgelse er listet med bullets. Fed skrift angiver, at miljøemnet påvirkes betydeligt (jf Tabel 12-3). Farverne i tabellen repræsenterer prioriteringen, hvis definitioner fremgår af Tabel 12-1 (Natura 2000) og Tabel 12-2 (++miljøemner). Bemærk i øvrigt, at definationerne for hhv. Natura 2000 og ++miljøemner ikke er ens, idet det for ++ miljøemner accepteres, at der *er* eller *kan* være en væsentlig påvirkning. For Natura 2000-områder prioriteres en løsningsmodel som *uacceptabel* (rød), hvis der identificeres en væsenlig påvirkning.

Løsningsmodel	Natura 2000 (jf. Tabel 12-1)	++miljøemner (jf. Tabel 12-2)	Samlet miljømæssig prioritering
KSA 1	Ikke relevant	Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) **Befolkning og menneskers sundhed** • **Arealinddragelse (Samsø Golfklub)** • **Støj (Byer: Onsbjerg, Østerby og Besser. Rekreative områder: Samsø Golfklub, rekreativt område syd for Samsø Golfklub, Sommerhusområde ved Sælvig Huse og Sælvig)**	Lav miljømæssig prioritet

Løsningsmodel	Natura 2000 (jf. Tabel 12-1)	++miljøemner (jf. Tabel 12-2)	Samlet miljømæssig prioritering
		• **Høj barriereeffekt**	
KSA 2	Ikke relevant	Kulturmiljø • Arealinddragelse (Sydlige Samsø og Ørby) Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) **Befolkning og menneskers sundhed** • **Støj (Byer: Ørby, Permelille, Hårdmark og Pillemark. Rekreative områder: rekreativt område ved østlig ilandføringszone (Harpeshøj Jagtskydebane), Fogedmark sommerhusområde og rekreative områder ved Fogedmark)** • **Høj barriereeffekt**	Lav miljømæssig prioritet
KSA 3	Ikke relevant	Kulturmiljø • Arealinddragelse (Sydlige Samsø og Brattingsborg eller Ørby) Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (Byer: Ørby, Kolby og Kolby Kås. Rekreative områder: rekreativt område ved østlig ilandføringszone (Harpeshøj Jagtskydebane) samt et rekreativt område ved vestlig ilandføringszone nord for Kolby Kås) • Mellem barriereeffekt	Mellem miljømæssig prioritet
KSA 4	Ikke relevant	Kulturmiljø • Arealinddragelse (Sydlige Samsø og Brattingsborg) Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) **Befolkning og menneskers sundhed** • **Støj (Byer: Kolby, Kolby Kås og Hårdmark. Rekreative områder: Brattingsborg Skov, Vesborg Fyr, Fogedmark, Tranemose samt rekreative områder ved Kolby Kås og Fogedmark)** • Mellem barriereeffekt	Lav miljømæssig prioritet
KSA 5	Ikke relevant	Kulturmiljø • Arealinddragelse (Sydlige Samsø og Brattingsborg) Landskab	Mellem miljømæssig prioritet

Løsningsmodel	Natura 2000 (jf. Tabel 12-1)	++miljøemner (jf. Tabel 12-2)	Samlet miljømæssig prioritering
		• Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (By: Kolby Kås. Rekreative områder: Brattingsborg Skov samt rekreativt område ved Kolby Kås og Vesborg Fyr) • Lav barriereeffekt	
KSA 6	Ikke relevant	Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) **Befolkning og menneskers sundhed** • **Støj (Byer: Brundby, Permelille, Pillemark og Tanderup. Rekreative områder: rekreativt område ved østlig ilandføringszone (Harpeshøj Jagtskydebane), Brundby Skydebane, Boldbane ved Brundby og Tranemose)** • **Høj barriereeffekt**	Lav miljømæssig prioritet
KSA 7	Ikke relevant	Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (Byer: Ørby, Permelille, Kolby og Hårdmark. Rekreative områder: rekreativt område ved østlig ilandføringszone (Harpeshøj Jagtskydebane), Fogedmark sommerhusområde og rekreativt område samt et rekreativt område ved vestlig ilandføringszone nord for Kolby Kås) • Mellem barriereeffekt	Mellem miljømæssig prioritet
KSA 8	Ikke relevant	Kulturmiljø • Arealinddragelse (Sydlige Samsø og Ørby) Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (Byer: Ørby, Kolby og Hårdmark. Rekreative områder: rekreativt område ved østlig ilandføringszone (Harpeshøj Jagtskydebane), Fogedmark sommerhusområde og rekreativt område samt det rekreative område ved vestlig ilandføringszone nord for Kolby Kås) • Mellem barriereeffekt	Mellem miljømæssig prioritet
Påvirkninger af Samsø fra løsninger syd om øen	Behandles under de relevante løsningsmodeller. Kombinationer:	Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold)	Mellem miljømæssig prioritet

Løsningsmodel	Natura 2000 (jf. Tabel 12-1)	++miljøemner (jf. Tabel 12-2)	Samlet miljømæssig prioritering
	KKØ 2.3/KKV 3.2 KKØ 2.4/KKV 3.2 KKØ 3.3/KKV 3.2 KKØ 3.4/KKV 3.2	Befolkning og menneskers sundhed • Støj (rekreative områder)	

KSA 1

Natura 2000

Det udelukkes, at løsningsmodellen kan påvirke Natura 2000-områder pga. projektets karakter og afstand. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres som *ikke relevant* (grå) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 10-4.

Kulturmiljø og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Der er ingen udpegede værdifulde kulturmiljøer inden for korridoren, men derimod to udpegede kirkeomgivelser omkring henholdsvis Besser Kirke og Onsbjerg Kirke. Formålet med udpegningerne er at sikre kirkernes omgivelser samt indkig til kirken og udsigt fra kirken.

Linjeføringen krydser det udpegede område omkring Besser Kirke. Det vurderes muligt at flytte linjeføringen mod nord uden om udpegningen. Linjeføringen berører ikke omgivelserne omkring Onsbjerg Kirke.

Landskab

Korridoren forløber på tværs af Samsø fra kysten syd for Besser til kysten syd for Sælvig og krydser derfor det kuperede morænelandskab på tværs af øen. Landskabet er sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne. Følgende byer eller landsbyer kan blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger:

- Onsbjerg
- Østerby

- Besser (herunder Samsø Efterskole).

Følgende rekreative områder forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Samsø Golfklub
- Rekreativt område syd for Samsø Golfklub
- Sælvig Huse (sommerhusområde)
- Sælvig (sommerhusområde)

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under de vejledende grænseværdier for alle de nævnte områder, undtagen Samsø Efterskole, Samsø Golfklub og det rekreative område syd for Samsø Golfklub.

Linjeføringens placering på tværs af øen vurderes at medføre en *høj* barriereeffekt og en opdeling af øen nord og syd for anlægget. Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, påvirkninger som følge af arealinddragelse, herunder Samsø Golfklub, betydelig støjpåvirkning kombineret med løsningsmodellens *høje* barriereeffekt på Samsø, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Det betyder, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KSA 1 vil kunne medføre et betydeligt omfang af væsentlig påvirkning af et enkelt miljøemne samt kan eller vil medføre en del væsentlige miljøpåvirkninger, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 33 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-6). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Samsø er 30.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KSA 1 gælder, at det er sandsynligt, at løsningsmodellen medfører en del påvirkninger, der er eller kan være væsentlige, samtidigt kan et ++miljøemne påvirkes betydeligt (befolkning og menneskers sundhed – arealinddragelse, støj og høj barriereeffekt). Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KSA 2

Natura 2000

Det udelukkes, at løsningsmodellen kan påvirke Natura 2000-områder pga. projektets karakter og afstand. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres som *ikke relevant* (grå) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 10-8.

Kulturmiljø

Linjeføringen berører kulturmiljøerne "Ørby" og "Sydlige Samsø", hvor Brattingsborg Gods udgør det centrale grundlag for udpegningen. Det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om begge områder, da de tilsammen dækker korridoren på tværs.

Landskab

Korridoren forløber på tværs af Samsø fra kysten syd for Nørreskifte til kysten syd for Ringebjerg, og udgør derfor én af løsningsmodellerne, der har den længste strækning på Samsø. Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne. Følgende byer eller landsbyer kan blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger:

- Ørby
- Permelille
- Hårdmark
- Pillemark

Følgende rekreative områder forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Rekreativt område, skydebane, ved østlig ilandføringszone (Harpeshøj jagtskydebane)
- Fogedmark sommerhusområde
- Rekreative områder ved Fogedmark.

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under den vejledende grænseværdi for Pillemark og Permelille samt sommerhusområdet og det rekreative område ved Fogedmark, men væsentlige påvirkninger kan ikke fuld ud afværges ved Ørby og Hårdmark samt det rekreative område ved østkysten, der udgøres af Harpeshøj Jagtskydebane.

Linjeføringens placering på diagonalen af øen vurderes at medføre en *høj* barriereeffekt og en opdeling af øen øst og vest for anlægget, med byer placeret på begge sider af anlægget. Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af kulturmiljøerne på den sydlige del Samsø, landskab og visuelle forhold, hvor det bl.a. har betydning, at løsningsmodellen har ét af de længste forløb på tværs af øen, betydelig støjpåvirkning kombineret med løsningsmodellens *høje* barriereeffekt på Samsø, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Det betyder, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KSA 2 vil medføre et betydeligt omfang af væsentlig påvirkning af et enkelt miljøemne samt kan eller vil medføre en del væsentlige miljøpåvirkninger, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 38 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-6). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Samsø er 30

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KSA 2 gælder, at det er sandsynligt, at løsningsmodellen medfører en del påvirkninger, der er eller kan være væsentlige, samtidigt kan et ++miljøemne blive betydeligt (befolkning og sundhed - støj og høj barriereeffekt). Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KSA 3

Natura 2000
Det udelukkes, at løsningsmodellen kan påvirke Natura 2000-områder pga. projektets karakter og afstand. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres som *ikke relevant* (grå) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 10-12.

Kulturmiljø

Linjeføringen kører igennem to kulturmiljøer, ”Sydlige Samsø” og ”Brattingsborg”. Kulturmiljøet Sydlige Samsø afgrænses af kystlinjen mod syd og omfatter en stor del af det sydlige Samsø. Inden for afgrænsningen af Sydlige Samsø ligger kulturmiljøet omkring Brattingsborg. Det vurderes muligt at flytte linjeføringen nord om kulturmiljøet Brattingsborg, men det vil betyde en større påvirkning af kulturmiljøet ”Ørby”.

Landskab

Korridoren forløber langs med og delvist inden for herregårdslandskab omkring Brattingsborg Gods. Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens

sårbare kystlandskaber og herregårdslandskabet. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne. Følgende byer eller landsbyer kan blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger:

- Ørby
- Kolby
- Kolby Kås

Følgende rekreative områder forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Rekreativt område, skydebane, ved østlig ilandføringszone (Harpeshøj Jagtskydebane).
- Rekreativt område ved vestlig ilandføringszone nord for Kolby Kås

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under den vejledende grænseværdi for alle byer til et niveau under grænseværdien, undtagen Kolby Kås og en del af Ørby, som fortsat vil være påvirket over grænseværdien. Støjen kan ikke reduceres til under grænseværdien i det rekreative område på østkysten, Harpeshøj Jagtskydebane. Idet rekreative område på vestkysten kan støjen reduceres til under den vejledende grænseværdi.

Linjeføringens placering på tværs af den sydlige del af øen vurderes at medføre en *mellem* barriereeffekt og en opdeling af øen nord og syd for anlægget. Brattingsborg Gods og en række fritliggende ejendomme vil blive afskåret fra den nordlige del af øen. Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af kulturmiljøerne på den sydlige del Samsø, landskab og visuelle forhold, støjpåvirkning og løsningsmodellens *mellem* barriereeffekt, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Da barriereeffekten vurderes som mellem vægtes denne ikke så højt som løsningsmodeller, hvor der er høj barriereeffekt. Dette betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KSA 3 kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 29 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-6). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Samsø er 30.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KSA 3 gælder, at det er sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KSA 4

Natura 2000

Det udelukkes, at løsningsmodellen kan påvirke Natura 2000-områder pga. projektets karakter og afstand. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres som *ikke relevant* (grå) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 10-16.

<u>Kulturmiljø</u>

Korridoren krydser to kulturmiljøer på den sydlige del af Samsø, "Sydlige Samsø" og "Brattingsborg", hvor Brattingsborg Gods udgør det centrale grundlag for udpegningen. Umiddelbart øst for Kolby Kås krydses kulturmiljøet omkring Kolby Mølle fra 1859, der udover at indgå i kulturmiljøet også er en fredet bygning. Linjeføringen berører begge de sydlige kulturmiljøer og kulturmiljøet omkring Kolby Mølle. Det er muligt at føre linjeføringen uden om kulturmiljøet omkring Brattingsborg, ved at vælge en mere vestlig placering, men kulturmiljøet Sydlige Samsø ligger på tværs af korridoren. Det vurderes muligt at føre linjeføringen uden om Kolby Mølle.

<u>Landskab</u>

Korridoren forløber fra den sydlige kyst umiddelbart vest for Vesborg Fyr parallelt med vestkysten op til Onsbjerg. Vest for korridoren findes særligt to karakteristiske udsigtspunkter i form af Vesborg Fyr på den sydvestlige odde af Samsø og Grydenæs Odde på vestkysten. Landskabet er sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber, men ved forløbet tæt på kysten og udsigtspunkterne på den sydlige del af Samsø. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

<u>Befolkning og menneskers sundhed</u>

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne. Følgende byer eller landsbyer kan blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger:

- Kolby

- Kolby Kås
- Hårdmark.

Følgende rekreative områder forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Brattingsborg Skov
- Vesborg Fyr
- Fogedmark
- Tranemose
- Rekreative områder ved Kolby Kås og Fogedmark.

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under de vejledende grænseværdier for alle byer og ved Vesborg Fyr og det rekreative område ved Kolby Kås reduceres til under den vejledende grænseværdi, men det rekreative område ved Tranemose vil fortsat være påvirket af støj over den vejledende grænseværdi, mens sommerhusområdet og det rekreative område ved Fogedmark samt en del af Brattingsborg Skov delvist vil være påvirket over grænseværdien.

Linjeføringens placering langs vestkysten af Samsø, på tværs af den sydlige del øen vurderes at medføre en *mellem* barriereeffekt og en opdeling af øen øst og vest for anlægget. Kolby Kås og Fogedmark samt en række fritliggende ejendomme ved vestkysten vil blive afskåret fra den østlige del af øen. Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen vurderes ikke mulig at afværge.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af kulturmiljøerne på den sydlige del Samsø, landskab og visuelle forhold, der kan være omfattende på grund af et langt forløb langs vestkysten af Samsø, betydelig støjpåvirkning kombineret med løsningsmodellens *mellem* barriereeffekt, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Da barriereeffekten vurderes som mellem vægtes denne ikke så højt som løsningsmodeller, hvor der er høj barriereeffekt. Det betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KSA 4 vil kunne medføre et betydeligt omfang af væsentlig påvirkning af et enkelt miljøemne samt kan eller vil medføre en del væsentlige miljøpåvirkninger af mindre omfang, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 35 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-6). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Samsø er 30

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KSA 4 gælder, at det er sandsynligt, at løsningsmodellen medfører få påvirkninger, der er eller kan være væsentlige og samtidigt påvirkes et ++miljøemne betydeligt (befolkning og sundhed - støj). Desuden er der 35 miljømæssige konflikter på +miljøemner (se Tabel 12-6), hvilket bidrager til, at den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KSA 5

Natura 2000

Det udelukkes, at løsningsmodellen kan påvirke Natura 2000-områder pga. projektets karakter og afstand. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres som *ikke relevant* (grå) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 10-20.

Kulturmiljø

Korridoren krydser to kulturmiljøer på den sydlige del af Samsø, "Sydlige Samsø" og "Brattingsborg", hvor Brattingsborg Gods udgør det centrale grundlag for udpegningen. Det er muligt at justere linjeføringen uden om kulturmiljøet Brattingsborg, men ikke Sydlige Samsø.

Landskab

Korridoren forløber fra den sydlige kyst umiddelbart vest for Vesborg Fyr og til kyst syd for Kolby Kås, og udgør dermed det korteste af alle forslag. Vest for korridoren findes særligt to karakteristiske udsigtspunkter i form af Vesborg Fyr på den sydvestlige odde af Samsø og Grydenæs Odde på vestkysten. Landskabet er sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber og ved visuel påvirkning af udsigtspunkterne på den sydlige del af Samsø. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger, på trods af den korte strækning. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne. Følgende byer eller landsbyer kan blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger:

- Kolby Kås

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Brattingsborg Skov
- Rekreativt område ved Kolby Kås
- Vesborg Fyr

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under de vejledende grænseværdier for alle de nævnte områder, dog vil en del af Kolby Kås påvirkes fortsat af støj over de vejledende grænseværdier ligesom en del af Brattingsborg Skov også fortsat påvirkes.

Linjeføringens placering tæt på syd- og vestkysten betyder, at to ejendomme og Vesborg Fyr i nogen grad afgrænses fra den resterende del af øen, og barriereeffekten vurderes derfor at *lav*. Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere, vurderes ikke mulig at afværge.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af kulturmiljøerne på den sydlige del Samsø, landskab og visuelle forhold, støjpåvirkning kombineret med den lave barriereeffekt, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Dette betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KSA 5 kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 20 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-6). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Samsø er 30.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KSA 5 gælder, at det er sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KSA 6

Natura 2000

Det udelukkes, at løsningsmodellen kan påvirke Natura 2000-områder pga. projektets karakter og afstand. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres som *ikke relevant* (grå) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 10-24.

Landskab

Korridoren forløber på tværs af Samsø fra kysten syd for Nørreskifte til kysten syd for Ringebjerg, og udgør derfor én af løsningsmodellerne der har den længste strækning på Samsø. Den sydlige del af

korridoren berører en lille del af herregårdslandskab omkring Brattingsborg Gods. Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Særligt på strækningen fra Ørby til Pillemark, vil der være behov for omfattende terrænarbejde. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne. Følgende byer eller landsbyer kan blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger:

- Brundby
- Permelille
- Pillemark
- Tanderup.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Rekreativt område, skydebane, ved østlig ilandføringszone (Harpeshøj Jagtskydebane)
- Brundby Skydebane (angivet som "Teglværket" på Figur 10-30.)
- Boldbane ved Brundby
- Tranemose.

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under de vejledende grænseværdier for alle byområderne, men de rekreative områder vil fortsat være påvirkede over grænseværdierne.

Linjeføringens placering på diagonalen af øen vurderes at medføre en *høj* barriereeffekt og en opdeling af øen nord og syd for anlægget, og flere byer på hver side af anlægget bliver i nogen grad skilt ad. Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, hvor det bl.a. har betydning, at løsningsmodellen har ét af de længste forløb på tværs af øen, betydelig støjpåvirkning kombineret med løsningsmodellens høje barriereeffekt på Samsø, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Dette betyder, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KSA 6 vil medføre et betydeligt omfang af væsentlig påvirkning af et enkelt miljøemne samt kan eller vil medføre en del væsentlige miljøpåvirkninger, som i nogen grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 35 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-6). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Samsø er 30.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KSA 6 gælder, at det er sandsynligt, at løsningsmodellen medfører en del påvirkninger, der er eller kan være væsentlige, samtidigt påvirkes et ++miljøemne betydeligt (befolkning og sundhed - støj og høj barriereeffekt). Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KSA 7

Natura 2000

Det udelukkes, at løsningsmodellen kan påvirke Natura 2000-områder pga. projektets karakter og afstand. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres som *ikke relevant* (grå) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 10-28.

<u>Landskab</u>

Korridoren forløber på tværs af den sydlige del af Samsø fra kysten syd for Nørreskifte, nord om Ørby til kysten nord for Kolby Kås. Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Med den anvendte linjeføring vurderes påvirkningerne på herregårdslandskabet omkring Brattingsborg ikke at være væsentlig, men der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet i øvrigt, primært på kystlandskaberne. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

<u>Befolkning og menneskers sundhed</u>

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne. Følgende byer eller landsbyer kan blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger:

- Ørby
- Permelille
- Kolby
- Hårdmark.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Rekreativt område, skydebane, ved østlig landføringszone (Harpeshøj Jagtskydebane)
- Fogedmark sommerhusområde og rekreativt område
- Rekreativt område ved vestlig ilandføringszone nord for Kolby Kås.

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under de vejledende grænseværdier for alle og de rekreative områder, på nær Harpeshøj Jagtskydebane, der fortsat vil være påvirket af støj over grænseværdien.

Linjeføringens placering på tværs af øen vurderes at medføre en *mellem* barriereeffekt og en opdeling af øen nord og syd for anlægget, og flere byer på hver side af anlægget bliver i nogen grad skilt ad. Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, støjpåvirkninger kombineret med løsningsmodellens *mellem* barriereeffekt, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Dette betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KSA 7 kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 22 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-6). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Samsø er 30.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KSA 7 gælder, at det er sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KSA 8

Natura 2000

Det udelukkes, at løsningsmodellen kan påvirke Natura 2000-områder pga. projektets karakter og afstand. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres som *ikke relevant* (grå) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 10-32.

Kulturmiljø

Linjeføringen berører kulturmiljøerne "Sydlige Samsø" og "Ørby", og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om begge områder, da de tilsammen dækker korridoren på tværs, og da en justering af linjeføringen mod syd, kan betyde at også kulturmiljøet omkring Brattingsborg påvirkes.

Inden for korridoren findes derudover et udpeget kirkeindsigtsområde omkring Kolby Kirke. Formålet med udpegningerne er at sikre kirkernes omgivelser samt indkig til kirken og udsigt fra kirken. Linjeføringen krydser den østlige del af udpegningen. Det vurderes muligt at flytte linjeføringen yderligere mod øst uden om udpegningen.

Landskab

Korridoren forløber på tværs af den sydlige del af Samsø fra kysten syd for Nørreskifte til kysten nord for Kolby Kås. Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, særligt ved krydsning af øens sårbare kystlandskaber. Anlægget vil medføre markante landskabsindgreb. Herunder vil nogle af de kulturhistoriske spor i landskabet blive påvirket, herunder herregårdslandskabet ved Brattingsborg Gods og stjerneudskiftningen omkring Permelille. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der uden afværgetiltag lokalt kan være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne. Følgende byer eller landsbyer kan blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger:

- Ørby
- Kolby
- Hårdmark.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Rekreativt område, skydebane, ved østlig landføringszone (Harpeshøj Jagtskydebane)
- Fogedmark sommerhusområde og rekreativt område
- Rekreativt område ved vestlig ilandføringszone nord for Kolby Kås.

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under de vejledende grænseværdier for alle områder, dog vil Ørby delvist være påvirket over støjgrænsen og Harpeshøj Jagtskydebane vil fortsat være præget af støj over grænseværdien.

Linjeføringens placering på tværs af øen vurderes at medføre en *mellem* barriereeffekt og en opdeling af øen nord og syd for anlægget, og flere byer på hver side af anlægget bliver i nogen grad skilt ad. Barriereeffekten vil kunne reduceres ved at opretholde alle krydsende veje og stier, men oplevelsen af en fysisk barriere på tværs af øen, vurderes ikke mulig at afværge.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af kulturmiljøerne på den sydlig del Samsø, landskab og visuelle forhold, støjpåvirkning kombineret med løsningsmodellens *mellem* barriereeffekt på Samsø, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Dette betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KSA 8 kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner:

Der er identificeret 29 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-6). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Samsø er 30.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KSA 8 gælder, at det er sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

Påvirkninger af Samsø fra løsninger syd om øen

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer i forhold til påvirkninger på Samsø fra løsningsmodeller der forløber syd om Samsø. Følgende kombinationer af løsningsmodeller går syd om øen:

- KKØ 2.3/KKV 3.2
- KKØ 2.4/KKV 3.2
- KKØ 3.3/KKV 3.2
- KKØ 3.4/KKV 3.2

For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der antages helt at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering.

Landskab

Korridorerne føres alle syd om Samsø ud for stenalderhavets kystlinje, der udgør Samsøs sydvendte kyst. Kysten fremstår med lave, stenede strande. Etablering af en bro syd for Samsø vil påvirke udsigten fra Samsøs sydkyst og særligt fra udsigtspunktet Vesborg Fyr. Etablering af en bro vurderes at udgøre et markant element i det åbne havlandskab, og der kan være væsentlige påvirkninger.

Befolkning og menneskers sundhed

Linjeføringerne forløber syd om Samsø. Støjberegningen er lavet for kombinationen KKØ 3.3/KKV 3.2 men vil være tilnærmelsesvist den samme for alle de kombinationer af løsninger fra Røsnæs/Asnæs, der forløber syd om Samsø. Støjpåvirkningen af den sydøstlige del af Samsø er dog mindre ved løsninger fra

Asnæs. Der kan lokalt være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved Vesborg Fyr og Brattingsborg Skov, fordi støjpåvirkningen her uden afværge overskrider de vejledende grænseværdier. Støjpåvirkningen kan delvist reduceres til et niveau under de vejledende grænseværdier med støjskærme på den nordlige side af broen, men støjpåvirkningen ved Vesborg Fyr vil ifølge modelberegninger fortsat være over vejledende grænseværdier.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkning landskab og visuelle forhold samt støjpåvirkning, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Dette betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at løsningsmodeller syd om Samsø kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger på Samsø, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellerne syd om Samsø ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodeller der går syd om Samsø gælder, at det er sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger på Samsø, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

12.2.4 Løsningsmodeller for KKV (vest for Samsø)

I Tabel 12-10 vises prioriteringen af løsningsmodellerne for KKV, som er foretaget på baggrund af de gennemførte miljøvurderinger i kapitel 11. Prioriteringen er foretaget ud fra de forudsætninger, som er beskrevet i afsnit 12.2. I forhold til Natura 2000-områderne er implementeringen af afværgetiltag tillagt betydning, og der er samtidig, som led i prioriteringen set på effektiviteten af disse afværgetiltag i forhold til at imødegå en væsentlig påvirkning. Hvor projekttilpasninger er implementeret, er disse i forhold til Natura 2000 markeret med en stjerne. For en række ++miljøemner er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. I tabellen oplistes de ++miljøemner, som det fortsat vurderes, at en Kattegatforbindelse kan eller vil medføre en væsentlig påvirkning af. Ligeledes oplistes årsagen til den væsentlige påvirkning. I de tilfælde, hvor det vurderes, at miljøemnet påvirkes betydeligt, er miljøemnet og relevante kilder til påvirkning fremhævet med fed skrift. Hver løsningsmodel er kort opsummeret under tabellen.

Med hensyn til vurdering af påvirkninger i forbindelse med støj for KKV-løsningsmodeller skal det nævnes, at støj udelukkende er behandlet for Jylland, da støj på Samsø er behandlet samlet for KSA-løsningsmodellerne (afsnit 12.2.3).

Tabel 12-10 Prioritering af KKV-løsningsmodellerne. De væsentligste miljømæssige udfordringer identificerede i denne forundersøgelse er listet med bullets. Fed skrift angiver, at miljøemnet påvirkes betydeligt (jf Tabel 12-3). Farverne i tabellen repræsenterer prioriteringen, hvis definitioner fremgår af Tabel 12-1 (Natura 2000) og Tabel 12-2 ++ miljøemner. Bemærk i øvrigt, at definationerne for hhv. Natura 2000 og ++miljøemner ikke er ens, idet det for ++miljøemner accepteres, at der *er* eller *kan* være en væsentlig påvirkning. For Natura 2000-områder prioriteres en løsningsmodel som *uacceptabel* (rød), hvis der identificeres en væsenlig påvirkning.

Løsningsmodel	**Natura 2000 (jf.** Tabel 12-1**)**	**Øvrige miljøemner (++) (jf. Tabel 12-2)**	**Samlet miljømæssig prioritering**
KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro)	*	Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (Rekreative områder: Dyngby Strand og Saksild Strand) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild	Mellem miljømæssig prioritet
KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)	*	Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (Rekreative områder: Dyngby Strand og Saksild Strand) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild	Mellem miljømæssig prioritet
KKV 2.1 (højbro/lavbro)		Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (Rekreative områder: Hølken Camping og sommerhusområde ved ilandføringszone) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild Rekreativ sejlads • Barriereeffekt	Mellem miljømæssig prioritet
KKV 2.2 (højbro/lavbro)		Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (Rekreative områder: Sommerhusområderne ved Saksild Strand og Dyngby Strand samt sommerhusområdet ved ilandføringszonen) Ålegræs (økosystemniveau lokalt)	Mellem miljømæssig prioritet

Løsningsmodel	Natura 2000 (jf. Tabel 12-1)	Øvrige miljøemner (++) (jf. Tabel 12-2)	Samlet miljømæssig prioritering
		• Arealinddragelse, sedimentspild Rekreativ sejlads • Barriereeffekt	
KKV 2.3 (højbro/lavbro)	*	Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (Rekreative områder: Hølken Camping og sommerhusområdet ved ilandføringszonen) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild Rekreativ sejlads • Barriereeffekt	Mellem miljømæssig prioritet
KKV 3.1 (højbro/lavbro)	* Sandbanke • Arealinddragelse, sedimentspild Havpattedyr (spættet sæl) • Undervandsstøj Rastende lysbuget knortegås • Fysisk forstyrrelse	Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Kulturmiljø • Arealinddragelse (Sydlige Samsø) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (Rekreative område: Skovområde syd for ilandføringszonen) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild Rekreativ sejlads • Barriereeffekt	Lav miljømæssig prioritet
KKV 3.2 (højbro/lavbro)	* Sandbanke • Arealinddragelse, sedimentspild Havpattedyr (spættet sæl) • Undervandsstøj Rastende lysbuget knortegås • Fysisk forstyrrelse	Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Befolkning og menneskers sundhed • Støj (Rekreative område: Skovområde syd for ilandføringszonen) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild Rekreativ sejlads • Barriereeffekt	Lav miljømæssig prioritet

Løsningsmodel	Natura 2000 (jf. Tabel 12-1)	Øvrige miljøemner (++) (jf. Tabel 12-2)	Samlet miljømæssig prioritering
KKV 3.4 (højbro/lavbro)	* Sandbanke • Arealinddragelse, sedimentspild Havpattedyr (spættet sæl) • Undervandsstøj Rastende lysbuget knortegås • Fysisk forstyrrelse Rørhøg • Fysisk forstyrrelse	Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Ålegræs (økosystemniveau lokalt) • Arealinddragelse, sedimentspild Rekreativ sejlads • Barriereeffekt	Lav miljømæssig prioritet
KKV 3.5 (boret tunnel)		Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold)	Høj miljømæssig prioritet
*Forudsætninger om projekttilpasninger er indarbejdet i vurderingen, se præcist hvilken forudsætninger for de enkelte løsninger under beskrivelserne af de enkelte løsningsmodeller.			

KKV 1.1 sænketunnel/lavbro

Natura 2000

Da det forudsættes, at anlægsaktiviteterne planlægges således, at der ikke opstår en støjmæssig barriere for marsvin og spættet sæl som følge af flere samtidige anlægsaktiviteter, og da der implementeres dobbelt boblegardin for at reducere undervandsstøj ved nedvibrering af spuns i ilandføringszonen ved sænketunnelen, kan en væsentlig påvirkning af Natura 2000-området N56 afvises. Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKV 1.1 sænketunnel/lavbro kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-området N56, men at gennemførelse af løsningsmodellen vil kræve brug af projekttilpasninger. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres med *moderat risiko* (gul) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt

betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 11-5.

Landskab

Korridoren på Samsø omfatter kystlandskabet syd for Sælvig på vestkysten af Samsø. Kyststrækningen består af en åben sandstrand og det bagvedliggende landskab er intensivt opdyrket. Ilandføringen af sænketunnelen på tværs af kysten og det bagvedliggende landskab vil medføre permanente påvirkninger. Terrænet kan til dels retableres på strækningen, hvor der anlægges en sænketunnel, men kystlandskabet kan ikke genskabes. Derfor vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger.

Korridoren i Jylland er beliggende syd for Dyngby Strand på den jyske østkyst. Langs kysten er der en smal sandstrand afgrænset af en stejl og smal skråning, og derfra stiger terrænet jævnt ind i landet. Generelt vurderes landskabet at være robust, da det er et ikke-sårbart storskala dyrkningslandskab. Dog har det naturprægede landskab langs kysten en høj sårbarhed over for forandringer. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet, og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Dyngby Strand og Saksild Strand.

KKV 1.1 har samtidig et forløb syd om Tunø i en afstand på omtrent 2.300 m. Omtrent syd for Tunø overgår linjeføringsforslag fra et forløb på lavbro mod Jylland til et tunnelforløb mod Samsø. Tunø forventes ikke at blive støjpåvirket.

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under de vejledende grænseværdier ved Saksild Strand, mens støjniveauet ved Dyngby Strand delvist kan reduceres ved nedgravning i terræn. Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsningsmodel KSA 1.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Havpattedyr

Da der er tale om den samme bestand af havpattedyr, som er vurderet for Natura 2000-området N56, indgår havpattedyr ikke i prioriteringen, for at undgå dobbelt-vægtning.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, støjpåvirkning samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Dette betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKV 1.1 sænketunnel/lavbro kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 9 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-7). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Jylland er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKV 1.1 sænketunnel/lavbro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder, når der anvendes afværgetiltag, som forventes effektive. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger på ++miljøemner, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KKV 1.2 sænketunnel/lavbro

Natura 2000

Da det forudsættes, at anlægsaktiviteterne planlægges således, at der ikke opstår en støjmæssig barriere for marsvin og spættet sæl som følge af flere samtidige anlægsaktiviteter, og da der implementeres dobbelt boblegardin for at reducere undervandsstøj ved nedvibrering af spuns i ilandføringszonen ved sænketunnelen, kan en væsentlig påvirkning af Natura 2000-området N56 afvises. Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKV 1.2 sænketunnel/lavbro kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-området N56, men at gennemførelse af løsningsmodellen vil kræve brug af projekttilpasninger. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres med *moderat risiko* (gul) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 11-10.

Landskab

Korridoren på Samsø omfatter kystlandskabet omkring Tanderup på vestkysten af Samsø. Ilandføringen af sænketunnelen på tværs af kysten og det bagvedliggende landskab vil medføre permanente påvirkninger af høj intensitet i forbindelse med anlæg af projektet. I driftsfasen vil en del af tunnelen

være skjult under terræn, og terrænet kan til dels retableres, men selve kystlinjen kan ikke genskabes til oprindelig tilstand. Det vurderes derfor, at der kan være væsentlige påvirkninger.

Korridoren i Jylland er beliggende syd for Dyngby Strand på den jyske østkyst. Langs kysten er der en smal sandstrand afgrænset af en stejl og smal skråning og derfra stiger terrænet jævnt ind i landet. Det naturprægede landskab langs kysten har en høj sårbarhed over for forandringer. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet, og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Dyngby Strand og Saksild Strand.

KKV 1.2 har samtidig et forløb syd om Tunø i en afstand på omtrent 2.300 m. Omtrent syd for Tunø overgår linjeføringsforslag fra et forløb på lavbro mod Jylland til et tunnelforløb mod Samsø. Tunø forventes ikke at blive støjpåvirket.

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under de vejledende grænseværdier ved Saksild Strand, mens støjniveauet ved Dyngby Strand delvist kan reduceres ved nedgravning i terræn. Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsningsmodel KSA 2.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Havpattedyr

Da der er tale om den samme bestand af havpattedyr, som er vurderet for Natura 2000-området N56, indgår havpattedyr ikke i prioriteringen, for at undgå dobbelt-vægtning.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, støjpåvirkning samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Dette betyder, at det samlet set vurderes, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKV 1.2 sænketunnel/lavbro kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 9 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-7). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Jylland er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKV 1.2 sænketunnel/lavbro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder, når der anvendes afværgetiltag, som forventes effektive. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger på ++miljøemner, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KKV 2.1 højbro/lavbro

Natura 2000

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKV 2.1 højbro/lavbro kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-området N56. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 11-15.

<u>Landskab</u>

Korridoren på Samsø omfatter kystlandskabet omkring Tanderup på vestkysten af Samsø. Kyststrækningen består af en åben sandstrand. Ilandføringen af broen på tværs af kysten vil medføre permanente påvirkninger af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

Korridoren i Jylland er beliggende omkring Bovlstrup Strand syd for Dyngby på den jyske østkyst. Kystlandskabet er karakteriseret ved en smal strand og en lav skråning mod det bagvedliggende landskab. Ilandføring af broen vil påvirke både det sårbare kystlandskab og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer skal undersøges nærmere i en senere fase.

<u>Befolkning og menneskers sundhed</u>

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Hølken Camping
- Sommerhusområde ved ilandføringszone.

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under de vejledende grænseværdier ved Hølken Camping, mens støjniveauet ved sommerhusområdet ikke fuldt ud kan reduceres til et sådant niveau ved nedgravning i terræn. Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsningsmodel KSA 2.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at udtale sig om virkningen af disse tiltag, hvorfor der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Rekreativ sejlads

For den rekreative sejlads tilgodeser denne løsningsmodel 98 % af alle motorbåde ved Jyllands kyst og 84 % af sejlbådene. De resterende, større lystfartøjer vil skulle benytte det større gennemsejlingsfag nær Samsø, hvilket giver anledning til en mindre omvej. Broløsningen har ikke noget gennemsejlingsfag midt mellem Jylland og Samsø, hvor den diagonale trafik mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø passerer. Mindre både vil kunne passere broen uden for gennemsejlingsfagene, men meget af denne trafik vil skulle en mindre omvej mod gennemsejlingsfagene tættere på Jylland eller Samsø. Enkelte sejlskibe vurderes med denne broløsning ikke at kunne passere vest om Samsø. Samlet set vurderes det, at der kan være væsentlig påvirkning, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere. Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. end dem der allerede er arbejdet med for at sikre gennemsejlingsmuligheder kan sikre, at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres yderligere eller fjernes.

Kategorisering ++ miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, støjpåvirkning, den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs og mulige væsentlige påvirkning af rekreativ sejlads, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Da det ikke med sikkerhed er muligt at vurdere væsentligheden af to af miljøemnerne, vurderes det samlet set, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKV 2.1 højbro/lavbro kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 7 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-7). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Jylland er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKV 2.1 højbro/lavbro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger på ++miljøemner, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KKV 2.2 højbro/lavbro

Natura 2000

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKV 2.2 højbro/lavbro kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-området N56. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 11-20.

<u>Landskab</u>

Korridoren på Samsø omfatter kystlandskabet syd for Sælvig på vestkysten af Samsø. Kyststrækningen består af en åben sandstrand. Umiddelbart syd for korridoren er kysten betegnet som udsigtspunkt, idet der er et højdepunkt i landskabet omkring Tipperne og Esbenshøj. Kysterne på Samsø har en høj sårbarhed over for store landskabsindgreb. Ilandføringen af broen på tværs af kystlandskabet vil medføre permanente påvirkninger og det vurderes, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.

Korridoren i Jylland er beliggende syd for Dyngby Strand på den jyske østkyst. Langs kysten er der en smal sandstrand afgrænset af en stejl og smal skråning og derfra stiger terrænet jævnt ind i landet. Ilandføring af broen vil påvirke både det sårbare kystlandskab og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set *kan være* væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer skal undersøges nærmere i en senere fase.

<u>Befolkning og menneskers sundhed</u>

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Sommerhusområderne ved Saksild Strand og Dyngby Strand
- Sommerhusområde ved ilandføringszone.

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under de vejledende grænseværdier ved Saksild Strand, mens støjniveauet ved Dyngby Strand og ved sommerhusområdet ved ilandføringszonen kun delvist kan reduceres ved nedgravning i terræn. Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsningsmodel KSA 1.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at udtale sig om virkningen af disse tiltag, hvorfor der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Rekreativ sejlads

For den rekreative sejlads tilgodeser denne løsningsmodel 98 % af alle motorbåde ved Jyllands kyst og 84 % af sejlbådene. De resterende, større lystfartøjer vil skulle benytte det større gennemsejlingsfag nær Samsø, hvilket vil give anledning til en mindre omvej. Broløsningen har ikke noget gennemsejlingsfag midt mellem Jylland og Samsø, hvor den diagonale trafik mellem Lillebælt og området mellem Tunø og Samsø passerer. Mindre både vil kunne passere broen uden for gennemsejlings-fagene, men meget af denne trafik vil skulle en mindre omvej mod gennemsejlingsfagene tættere på Jylland eller Samsø. Enkelte sejlskibe vurderes med denne broløsning ikke at kunne passere vest om Samsø. Samlet set vurderes det at der kan være væsentlig påvirkning, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere. Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. end dem der allerede er arbejdet med for at sikre gennemsejlingsmuligheder kan sikre, at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres yderligere eller fjernes.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab, støjpåvirkning, den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs og mulige væsentlige påvirkning af rekreativ sejlads, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Da det ikke med sikkerhed er muligt vurdere væsentligheden af to af miljøemnerne, vurderes det samlet set, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKV 2.2 højbro/lavbro kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 11 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-7). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Jylland er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKV 2.2 højbro/lavbro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger på ++miljøemner, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KKV 2.3 højbro/lavbro

Natura 2000

En væsentlig påvirkning fra arealinddragelse, sedimentspild og fysisk forstyrrelse kan afvises på grund af afstanden fra løsningsmodellen til kortlagte habitatnaturtyper og levesteder for arter på udpegningsgrundlaget i N56. Modellering af sedimentspildet indikerer, at varighederne med forhøjede koncentrationer og sedimentation kun har ubetydelige påvirkninger af flora og fauna på rev og ingen påvirkninger af sandbanker.

Da løsningsmodellen krydser N56 over en længere strækning kan undervandsstøj fra anlægsarbejder medføre en fortrængning af sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af sæler er stor. På baggrund af dette kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. Da der er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, kan der, hvis der arbejdes flere steder samtidigt i N56, ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve. På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning ikke at kunne afvises. For at undgå væsentlig påvirkning på spættet sæl og marsvin forudsættes det, at antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og at støjende aktiviteter i nødvendigt omfang planlægges, så de foregår udenfor perioden, hvor spættet sæl yngler (maj-juli) og fælder (august-september) samt uden for marsvins yngle- og parringssæson (maj-medio august). I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

Samlet set vurderes det sandsynligt, at løsningsmodel KKV 2.3 kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-området N56, men at gennemførelse af løsningsmodellen vil kræve brug af projekttilpasninger. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 11-25.

<u>Landskab</u>

På Samsø føres broen i land imellem havnebyen Kolby Kås og sommerhusområdet Fogedmark på Samsøs vestkyst. Kystlandskabet udgøres på strækningen af sten/sandstrande afgrænset af en kystskrænt. Det bagvedliggende landskab er kuperet. Kolby Kås Havn er defineret som et udsigtspunkt. Kystlandskaberne på Samsø er vurderet at have høj sårbarhed over for etablering af store anlæg, som en Kattegatforbindelse vil udgøre. Det vurderes, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. Korridoren i Jylland er beliggende omkring Bovlstrup Strand syd for Dyngby på den jyske østkyst. Kystlandskabet er karakteriseret ved en smal strand og en lav skråning mod det bagvedliggende landskab. Terrænet i området er storbakket og bølget. Det naturprægede landskab med strandenge langs kysten har en høj sårbarhed over for forandringer. Ilandføring af broen vil påvirke både kystlandskabet og landbrugslandskabet og det vurderes, at der samlet set *kan være* væsentlige

påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Hølken Camping
- Sommerhusområde ved ilandføringszone.

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under de vejledende grænseværdier Hølken Camping, mens støjniveauet ved sommerhusområdet ved kysten kun delvis kan reduceres til en støjpåvirkning til under de vejledende grænseværdier. Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsningsmodel KSA 7.

Havpattedyr

Da der er tale om den samme bestand af havpattedyr, som er vurderet for Natura 2000-området N56, indgår havpattedyr ikke i prioriteringen, for at undgå dobbelt-vægtning.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at udtale sig om virkningen af disse tiltag, hvorfor der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Rekreativ sejlads

For den rekreative sejlads tilgodeser denne løsningsmodel 98 % af alle motorbåde og 84 % sejlbådene ved Jylland og i den diagonale rute, kan passere via de to vestlige gennemsejlingsfag. De resterende, større lystfartøjer vil skulle benytte det større gennemsejlingsfag vest for Samsø, hvilket vil give anledning til en mindre omvej. Enkelte større sejlskibe længere end 13 m på turen nordfra mod Hou på Jyllands østkyst vil muligvis være nødt til at sejle en omvej syd om Svanegrund. Dette vil kunne udgøre en større omvej for omkring 5 % af lystsejlerne. Enkelte sejlskibe vurderes derfor med denne broløsning ikke at kunne passere vest om Samsø. Samlet set vurderes det at der kan være en væsentlig påvirkning, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere. Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. end dem der allerede er arbejdet med for at sikre gennemsejlingsmuligheder kan sikre, at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres yderligere eller fjernes.

Kategorisering ++miljøemner
Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab, støjpåvirkninger, den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs og mulige væsentlige påvirkning af rekreativ sejlads, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Da det ikke med sikkerhed er muligt at vurdere væsentligheden af to af miljøemnerne, vurderes det samlet set, at det er sandsynligt, at løsningsmodel

KKV 2.3 højbro/lavbro kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 7 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-7). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Jylland er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKV 2.3 højbro/lavbro gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger på ++miljøemner, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *mellem* (gul).

KKV 3.1 højbro/lavbro

Natura 2000

Arealinddragelsen vil medføre, at det samlede areal af habitatnaturtypen sandbanke bliver reduceret dels midlertidig som følge af udgravning til arbejdskanaler og dels permanent som følge af inddragelse af mindre arealer til bropiller. Den midlertidige arealinddragelse vil medføre langvarige påvirkninger af ålegræs. En væsentlig påvirkning af sandbanke kan derfor ikke afvises. Arealinddragelse af sandbanke syd for Svanegrund kan undgås ved at flytte linjeføringerne mod syd i korridoren. Ved Gylling Næs kan ilandføringen muligvis flyttes mod nord, hvor sandbanken er smallere, dog kan en midlertidig arealinddragelse ikke undgås og en flytning kan øge påvirkningen af andre habitatnaturtyper, der ligger nord for korridoren. Det permanent inddragne areal vurderes at være ubetydeligt ift. det kortlagte areal af habitatnaturtypen sandbanke i N56. Det midlertidigt inddragne areal udgør en relativt lille del af habitatnaturtypen sandbanke og kan reduceres ved at gøre arbejdskanalerne smallere og/eller mindre dybe, end forudsat ved beregningerne (6 m). I en senere fase vil en konkret kortlægning af sandbanker give grundlaget for at bedre kunne vurdere påvirkningens væsentlighed. Stenrev bliver permanent fjernet syd for Svanegrund på et meget lille areal, som følge af udgravninger til arbejdskanal. En væsentlig påvirkning af stenrev kan afvises, forudsat at linjeføringen flyttes.

Suspenderet sediment og sedimentation vurderes at have en ubetydelig påvirkning af flora og fauna på stenrev og biogene rev, hvorved en væsentlig påvirkning kan afvises for rev. Som følge af varigheden af forhøjede sedimentkoncentrationer, der kan påvirke ålegræs, kan en væsentlig påvirkning ikke afvises for den sandbanke, der krydses ved Gylling Næs og syd for Svanegrund. Syd for Svanegrund kan der ske aflejringer på op 4 cm i selve korridoren, hvor der er kortlagt sandbanke og 5 mg/l overskrides i op til 21 dage, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. Kystnært ved Jylland krydses en sandbanke, hvor der kan ske aflejringer af sediment på op til 8 cm, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild ikke afvises. Syd for Svanegrund kan en påvirkning som følge af sedimentspild sandsynligvis undgås ved at flytte linjeføringen mod syd.

Kystnært Jylland vil en justering af linjeføringen ikke reducere påvirkningen, da korridoren i forvejen er tilpasset de sandbanker og rev, der ligger både syd og nord for korridoren. Påvirkning af sandbanken og ålegræsset kan reduceres med projekt tilpasninger eller ved, at gravearbejder sker om vinteren udenfor ålegræssets vækstsæson. Samlet set kan en væsentlig påvirkning af sandbanke på dette stadie af projektet ikke afvises, selv med en optimering af linjeføring og indførsel af afværgetiltag, da løsningsmodellen krydser en større sandbanke med ålegræs ved Gylling Næs.

Som støjdæmpningstiltag er der for nedvibreringer af casings til monopæle inkluderet dobbelt boblegardiner, der reducerer udbredelsen af den potentielle påvirkningszone for havpattedyr. Som støjdæmpningstiltag er der for nedvibreringer af casings til monopæle inkluderet dobbelt boblegardiner, der reducerer udbredelsen af den potentielle påvirkningszone for havpattedyr. Nedenstående vurderinger er inklusive dette afværgetiltag.

Da der er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være højt, kan der, hvis der arbejdes flere steder i N56 samtidigt, ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve. På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning som følge af undervandsstøj ikke at kunne afvises. Som afværgetiltag kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses, og støjende aktiviteter i nødvendigt omfang planlægges, så de foregår udenfor yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat at disse afværgetiltag i nødvendigt omfang gennemføres, kan en væsentlig påvirkning afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne blive planlagt nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

Da løsningsmodellen krydser N56 over en længere strækning, kan undervandsstøj fra anlægsarbejder medføre en fortrængning af sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af voksne og juvenile spættet sæl er høj. På baggrund af dette kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. Samtidige aktiviteter kan begrænses, og støjende aktiviteter i nødvendigt omfang planlægges, så de foregår udenfor sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september. Derudover vil det være nødvendigt at foretage en nærmere kortlægning af sælernes tilstedeværelse og fødesøgning i området og vægte den i forhold til varigheden af fortrængningen. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, hvorvidt de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkningen, så en væsentlig påvirkning kan afvises.

En væsentlig påvirkning fra fysisk forstyrrelse kan ikke afvises på dette stadie af projektet, da ilandføringen sker i et område med strandenge, hvor der raster lysbuget knortegås. Det vurderes ikke at være muligt at afværge påvirkningen, da der er tale om en permanent forstyrrelse af arealet, men i en senere fase vil forekomsten af rastende lysbuget knortegås kunne kortlægges nærmere for bedre kunne vurdere, hvor stor en del af fuglene, der fortrænges, og om påvirkningen derfor vil være væsentlig.

Samlet vurderes det for KKV 3.1 højbro/lavbro, at væsentlig påvirkning af Natura 2000-område N56 uanset projektilpasninger og afværgetiltag ikke kan afvises. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres med *stor risiko* (orange) (jf. definitioner i Tabel 12-2.

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt

betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 11-30.

Kulturmiljø

Inden for korridoren på Samsø findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø, betegnet "Sydlige Samsø". Kulturmiljøet omfatter den sydlige del af Samsø, hvor Brattingsborg Gods udgør det centrale grundlag for udpegningen. Linjeføringen berører kulturmiljøet og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området, da det dækker hele korridoren.

Moesgaard Museum har i den arkivalske kontrol vurderet, at der inden for korridoren er en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser.

Landskab

På Samsø føres broen i land syd for Kolby Kås på Samsøs vestkyst. Kolby Kås Havn er defineret som et udsigtspunkt. Kystlandskabet udgøres på strækningen af sten/sandstrande afgrænset af en kystskrænt. Kysterne omkring Samsø er vurderet at have en høj sårbarhed over for etablering af store anlæg. Etablering af en bro vil udgøre en permanent påvirkning og det vurderes, at der kan være væsentlige påvirkninger.

Korridoren i Jylland føres i land på Gylling Næs, der er en lille halvø, der stikker ud i Kattegat. Kystlinjen tegnes af strandeng og langstrakte sandede strande. Gylling Næs er et fladt og forholdsvist åbent kystlandskab. De særlige visuelle oplevelsesværdier er knyttet til det åbne kystlandskab med vidt udsyn over Kattegat. Etablering af en bro vil udgøre en permanent påvirkning, og det vurderes, at der kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Skovområde syd for ilandføringszonen.

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under de vejledende grænseværdier for området.

KKV 3.1 har samtidigt et forløb nord om Endelave i en afstand på omtrent 2.000 m til nordspidsen af Endelave og ca. 2.000 m til den sydlige del af Svanegrund. En foreløbig støjmodellering viser, at ingen af øerne forventes at blive støjpåvirket. Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsningsmodel KSA 5.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen,

men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at udtale sig om virkningen af disse tiltag, hvorfor der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Havpattedyr

Da der er tale om den samme bestand af havpattedyr, som er vurderet for Natura 2000-området N56, indgår havpattedyr ikke i prioriteringen, for at undgå dobbelt-vægtning.

Rekreativ sejlads

Størstedelen af den rekreative trafik ved Jylland vil kunne passere lavbroerne ved gennemsejlingsfaget syd for Hou. De resterende lystsejlere vil sandsynligvis skulle sejle en større omvej omkring Svanegrund og muligvis også omkring Endelave for at passere igennem det større gennemsejlingsfag vest for Samsø. Større sejlskibe på over 13 m i længden på vej til og fra Hou i Jylland fra syd vil påvirkes af det begrænsede gennemsejlingsfag, da de ikke vil kunne passere broen. Omvejen for disse både vil potentielt blive længere, da de skal passere broen gennem det større gennemsejlingsfag på den anden side af Svanegrund ved Samsøs vestkyst for derefter at returnere til Hou. Den rekreative sejlads langs Samsøs vestkyst vil stadig kunne forløbe der. Dog vil enkelte af de største lystsejlere ikke kunne passere gennemsejlingsfaget vest for Samsø og dermed skulle passere øst om Samsø. Dermed vurderes, at der *kan være* en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere. Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign end dem der allerede er arbejdet med for at sikre gennemsejlings-muligheder kan sikre, at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres yderligere eller fjernes.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, kulturmiljøer på den sydlige del af Samsø, den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs og mulige væsentlige påvirkning af rekreativ sejlads, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Da det ikke med sikkerhed er muligt vurdere væsentligheden af to af miljøemnerne vurderes det samlet set, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKV 3.1 højbro/lavbro kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 4 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-7). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Jylland er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKV 3.1 højbro/lavbro gælder, at det ikke afvises, at der trods projektilpasninger og afværgetiltag kan være væsentlige miljøpåvirkning af Natura 2000-områder. Desuden er det sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre væsentlige miljøpåvirkninger på ++miljøemner, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KKV 3.2 højbro/lavbro

Natura 2000

Arealinddragelsen vil medføre, at det samlede areal af habitatnaturtypen sandbanke bliver reduceret dels midlertidig som følge af udgravning til arbejdskanaler og dels permanent som følge af inddragelse af mindre arealer til bropiller. Den midlertidige arealinddragelse vil medføre langvarige påvirkninger af ålegræs. En væsentlig påvirkning af habitatnaturtyperne kan derfor ikke afvises. Ved at justere linjeføringen mod syd i korridoren kan en arealinddragelse af stenrevet nord for Endelave undgås. Arealinddragelse af sandbanke syd for Svanegrund kan undgås, ved at flytte linjeføringerne mod syd i korridoren. Ved Gylling Næs kan ilandføringen muligvis flyttes mod nord, hvor sandbanken er smallere, dog kan en midlertidig arealinddragelse ikke undgås og en flytning kan øge påvirkningen af andre habitatnaturtyper, der ligger nord for korridoren. Det permanent inddragne areal vurderes at være ubetydeligt ift. det kortlagte areal af habitatnaturtypen sandbanke i N56. Det midlertidigt inddragne areal udgør en relativt lille del af habitatnaturtypen sandbanke og kan reduceres ved at gøre arbejdskanalerne smallere. I en senere fase vil en konkret kortlægning af sandbanker give grundlaget for at bedre kunne vurdere påvirkningens væsentlighed. Stenrev bliver permanent fjernet syd for Svanegrund på et mindre areal, som følge af udgravninger til arbejdskanal. En væsentlig påvirkning af stenrev kan afvises, forudsat at linjeføringen flyttes.

Suspenderet sediment vurderes at have en ubetydelig påvirkning af flora og fauna på stenrev og biogene rev, hvorved en væsentlig påvirkning kan afvises for rev. Som følge af varigheden af forhøjede sedimentkoncentrationer, der kan påvirke ålegræs, kan en væsentlig påvirkning ikke afvises for den sandbanke, der krydses ved Gylling Næs og syd for Svanegrund. Syd for Svanegrund kan ske aflejringer på op 4 cm i selve korridoren, hvor der er kortlagt sandbanke og 5 mg/l overskrides i op til 21 dage, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. Kystnært Jylland krydses en sandbanke, hvor der kan ske aflejringer af sediment på op til 8 cm, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild ikke afvises. Syd for Svanegrund kan en påvirkning som følge af sedimentspild sandsynligvis reduceres eller undgås ved at flytte linjeføringen mod syd.

Kystnært Jylland vil en justering af linjeføringen ikke reducere påvirkningen, da korridoren i forvejen er tilpasset de sandbanker og rev, der ligger både syd og nord for korridoren. Påvirkning af sandbanken og ålegræsset kan reduceres med projekt tilpasninger eller ved at gravearbejder sker om vinteren udenfor ålegræssets vækstsæson. Samlet set kan en væsentlig påvirkning af sandbanke ikke afvises, selv med en optimering af linjeføring og indførsel af afværgetiltag, da løsningsmodellen krydser en større sandbanke med ålegræs ved Gylling Næs.

Som støjdæmpningstiltag er der for nedvibreringer af casings til monopæle inkluderet dobbelt boblegardiner, der reducerer udbredelsen af den potentielle påvirkningszone for havpattedyr. Som støjdæmpningstiltag er der for nedvibreringer af casings til monopæle inkluderet dobbelt boblegardiner, der reducerer udbredelsen af den potentielle påvirkningszone for havpattedyr. Nedenstående vurderinger er inklusive dette afværgetiltag.

Da der er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være højt og der arbejdes flere steder i N56, kan der ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve. På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning ikke at kunne afvises. Som afværgetiltag kan antallet af

samtidige aktiviteter begrænses og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår udenfor yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat at disse afværgetiltag gennemføres kan en væsentlig påvirkning afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvantificeres yderligere.

Da løsningsmodellen krydser N56 over en længere strækning kan undervandsstøj fra anlægsarbejder medføre en fortrængning af sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af voksne og juvenile spættet sæl er høj. På baggrund af dette kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. Samtidige aktiviteter kan begrænses og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår udenfor sæsonen, hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september. Derudover vil det være nødvendigt at foretage en nærmere kortlægning af sælernes tilstedeværelse og fødesøgning i området og vægte den i forhold varigheden af fortrængningen. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, hvorvidt de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkningen, så en væsentlig påvirkning kan afvises.

En væsentlig påvirkning fra fysisk forstyrrelse kan ikke afvises da ilandføringen sker i et område med strandenge, hvor der raster lysbuget knortegås. Det vurderes ikke at være muligt at afværge påvirkningen, da der er tale om en permanent forstyrrelse af arealet, men i en senere fase vil forekomsten af rastende lysbuget knortegås kunne kortlægges nærmere for at bedre kunne vurdere hvor stor en del af fuglene, der fortrænges.

Samlet vurderes det for KKV 3.2 højbro/lavbro at væsentlig påvirkning af Natura 2000-område N56 uanset projektilpasninger og afværgetiltag ikke kan afvises. Dette er udslagsgivende for at denne løsningsmodel kategoriseres med *stor risiko* (orange) (jf. definitioner i Tabel 12-2.

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 11-35.

<u>Landskab</u>

Korridoren føres syd om Samsø. De visuelle påvirkninger der kan medføre på Samsø, er beskrevet i afsnittet ”Påvirkninger af Samsø fra løsninger syd om øen” i afsnit 12.2.3 om KSA-løsningsmodellerne.

Korridoren i Jylland omfatter Gylling Næs. Kystlinjen tegnes strandeng og langstrakte sandede strande. Gylling Næs er et fladt og forholdsvist åbent kystlandskab. De særlige visuelle oplevelsesværdier er knyttet til det åbne kystlandskab med vidt udsyn over Kattegat. Det naturprægede landskab med beskyttede strandenge langs kysten vurderes at have en høj sårbarhed over for forandringer. Etablering af en bro vil udgøre en permanent påvirkning af høj intensitet, og derfor vurderes det, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer skal undersøges nærmere i en senere fase.

Befolkning og menneskers sundhed

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger.

Følgende rekreative område forventes at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder:

- Skovområde syd for ilandføringszonen.

Eventuel projekttilpasning såsom fx nedgravning terræn kan reducere støjpåvirkningen til under de vejledende grænseværdier for området. KKV 3.2 har samtidigt et forløb nord om Endelave i en afstand på omtrent 2.000 m til nordspidsen af Endelave og ca. 2.000 m til den sydlige del af Svanegrund. Støjmodelleringen viser, at ingen af øerne forventes at blive støjpåvirket.

Denne løsningsmodel forløber syd om Samsø - Støjpåvirkninger på Samsø er behandlet i afsnit 12.2.3 Løsningsmodeller for KSA.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at udtale sig om virkningen af disse tiltag, hvorfor der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Havpattedyr

Da der er tale om den samme bestand af havpattedyr, som er vurderet for Natura 2000-området N56, indgår havpattedyr ikke i prioriteringen, for at undgå dobbelt-vægtning.

Rekreativ sejlads

Størstedelen af den rekreative trafik ved Jylland vil kunne passere lavbroerne ved gennemsejlingsfaget syd for Hou. De resterende lystsejlere vil sandsynligvis skulle sejle en større omvej omkring Svanegrund og muligvis også omkring Endelave for at passere igennem det større gennemsejlingsfag vest for Samsø. Større sejlskibe på over 13 m i længden på vej til og fra Hou i Jylland fra syd vil påvirkes af det begrænsede gennemsejlingsfag, da de ikke vil kunne passere broen. Omvejen for disse både vil potentielt blive længere, da de skal passere broen gennem det større gennemsejlingsfag på den anden side Svanegrund ved Samsøs vestkyst for derefter at returnere til Hou. Den rekreative sejlads langs Samsøs vestkyst vil stadig kunne forløbe der. Dog vil enkelte af de største lystsejlere ikke kunne passere gennemsejlingsfaget vest for Samsø og dermed skulle passere øst om Samsø. Dermed vurderes, at der *kan være* en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere. Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. end dem der allerede er arbejdet med for at sikre gennemsejlingsmuligheder kan sikre, at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres yderligere eller fjernes.

Kategorisering ++miljøemner
Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs og mulige væsentlige påvirkning af rekreativ sejlads, der er udslagsgivende for, at

miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Da det ikke med sikkerhed er muligt vurdere væsentligheden af to af miljøemnerne vurderes det samlet set, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKV 3.2 højbro/lavbro kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 5 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-7). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Jylland er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKV 3.2 højbro/lavbro gælder, at det ikke afvises, at der trods projektilpasninger og afværgetiltag kan være væsentlige miljøpåvirkninger på Natura 2000-områder. Desuden er det sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre væsentlige miljøpåvirkninger på ++miljøemner, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KKV 3.4 højbro/lavbro

Natura 2000

Arealinddragelsen vil medføre, at det samlede areal af habitatnaturtypen sandbanke bliver reduceret dels midlertidig som følge af udgravning til arbejdskanaler og dels som følge af permanent inddragelse af mindre arealer til bropiller. Den midlertidige arealinddragelse vil medføre langvarige påvirkninger af ålegræs. En væsentlig påvirkning af habitatnaturtypen sandbanke kan derfor ikke afvises på dette stadie af projektet. Arealinddragelse af sandbanken ved Søby Rev kan ikke undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren, men kan reduceres ved at gøre arbejdskanaler smallere og/eller mindre dybe, end forudsat ved beregningerne (6 m). Påvirkningen vurderes at være væsentlig uanset.

Suspenderet sediment og sedimentation vurderes at have en ubetydelig påvirkning af flora og fauna på stenrev og biogene rev, og en væsentlig påvirkning af rev kan afvises. Som følge af sedimentation, der kan påvirke ålegræs, kan en væsentlig påvirkning ikke afvises for habitatnaturtypen sandbanke. Nord for Gylling Næs krydses en sandbanke, hvor der kan ske aflejringer af sediment på over 8 cm, hvilket kan medføre en betydelig negativ påvirkning af sandbankens flora og fauna. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild ikke afvises. Det vurderes, at en ændring af linjeføringen ikke kan reducere påvirkningen, da korridoren krydser sandbanken nord for Gylling Næs og i forvejen er tilpasset ift. sandbanker, der ligger nord og syd for. Sedimentspildet kan reduceres, men på det nuværende grundlag er det ikke muligt at sige med sikkerhed, hvor meget påvirkningen kan reduceres, og om en væsentlig påvirkning kan afvises.

Da løsningsmodellen krydser N56 over en længere strækning kan undervandsstøj fra anlægsarbejder medføre en fortrængning af sæler omkring Svanegrund i et område, hvor tætheden af spættet sæl er høj. På baggrund af dette kan en væsentlig påvirkning ikke afvises. Samtidige aktiviteter kan begrænses og støjende aktiviteter planlægges, så de foregår udenfor sæsonen hvor sælerne yngler i maj-juli og fælder i august-september. Derudover vil det være nødvendigt at foretage en nærmere kortlægning af

sælernes tilstedeværelse og fødesøgning i området og vægte den i forhold varigheden af fortrængningen. Det er på det nuværende grundlag ikke muligt at vurdere, hvorvidt de omtalte afværgetiltag er tilstrækkelige til at reducere påvirkningen, så en væsentlig påvirkning kan afvises.

Som støjdæmpningstiltag er der for nedvibreringer af casings til monopæle inkluderet dobbelt boblegardiner, der reducerer udbredelsen af den potentielle påvirkningszone for havpattedyr. Som støjdæmpningstiltag er der for nedvibreringer af casings til monopæle inkluderet dobbelt boblegardiner, der reducerer udbredelsen af den potentielle påvirkningszone for havpattedyr. Nedenstående vurderinger er inklusive dette afværgetiltag.

Da der er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være højt og der arbejdes flere steder i N56, kan der ske en væsentlig fortrængning af marsvin med kalve. På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning ikke at kunne afvises. Som afværgetiltag kan antallet af samtidige aktiviteter begrænses og støjende aktiviteter planlægges så de foregår udenfor yngle- og parringssæsonen (maj til medio august). Forudsat at disse afværgetiltag gennemføres kan en væsentlig påvirkning afvises. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere.

Ilandføringen sker i et område med strandenge, hvor der raster lysbuget knortegås og løsningsmodellen passerer tæt på rasteområder for hjejle og yngleområde for rørhøg. En ilandføring kan medføre en permanent fortrængning af de nævnte arter og en væsentlig påvirkning kan derfor ikke afvises på dette stadie af projektet. I en senere fase vil forekomsten af rastende lysbuget knortegås og hjejle kunne kortlægges nærmere for at bedre kunne vurdere, hvor stor en del af fuglene, der fortrænges, og om påvirkningen derfor er væsentlig. Forstyrrelse af yngleområde for rørhøg vurderes at være vanskelig at afværge eller undgå ved en projekttilpasning inden for korridoren, men i en senere fase kan vurdering af følsomhed kvalificeres for bedre at kunne vurdere om påvirkningen er væsentlig.

Samlet vurderes det for KKV 3.4 højbro/lavbro at væsentlig påvirkning af Natura 2000-område N56 trods projekttilpasninger og afværgetiltag ikke kan afvises. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres med *stor risiko* (orange) (jf. definitioner i Tabel 12-2.

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 11-40.

<u>Landskab</u>

På Samsø føres broen i land imellem havnebyen Kolby Kås og sommerhusområdet Fogedmark på Samsøs vestkyst. Kystlandskabet udgøres på strækningen af sten/sandstrande afgrænset af en kystskrænt. Samlet set er kysterne omkring Samsø vurderet at have en høj sårbarhed over for etablering af store anlæg og det vurderes, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

Korridoren i Jylland føres i land ved Gylling. Landskabet er karakteriseret ved sammenhængende strandenge og sandstrande langs kystlinjen. Generelt vurderes landskabet at være robust, et ikke-

sårbart storskala dyrkningslandskab. Dog har det naturprægede landskab med beskyttede strandenge langs kysten en høj sårbarhed over for forandringer, og derfor vurderes det, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer skal undersøges nærmere i en senere fase.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på økosystemniveau lokalt som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at udtale sig om virkningen af disse tiltag, hvorfor der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Havpattedyr

Da der er tale om den samme bestand af havpattedyr, som er vurderet for Natura 2000-området N56, indgår havpattedyr ikke i prioriteringen, for at undgå dobbelt-vægtning.

Rekreativ sejlads

Størstedelen af den rekreative trafik ved Jylland vil kunne passere lavbroerne ved gennemsejlingsfaget syd for Hou. De resterende lystsejlere vil sandsynligvis skulle sejle en større omvej omkring Svanegrund og muligvis også omkring Endelave for at passere igennem det større gennemsejlingsfag vest for Samsø. Større sejlskibe på over 13 m i længden på vej til og fra Hou i Jylland fra syd vil påvirkes af det begrænsede gennemsejlingsfag, da de ikke vil kunne passere broen. Omvejen for disse både vil potentielt blive længere, da de skal passere broen gennem det større gennemsejlingsfag på den anden side Svanegrund ved Samsøs vestkyst for derefter at returnere til Hou. Den rekreative sejlads langs Samsøs vestkyst vil stadig kunne forløbe der. Dog vil enkelte af de største lystsejlere ikke kunne passere gennemsejlingsfaget vest for Samsø og dermed skulle passere øst om Samsø. Dermed vurderes, at der *kan være* en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere. Projekttilpasninger i form af optimering af broudformning, fx flere og eller større gennemsejlingsfag o. lign. end dem der allerede er arbejdet med for at sikre gennemsejlingsmuligheder kan sikre, at sejladsruter opretholdes, hvormed barrieren og dermed påvirkningen reduceres yderligere eller fjernes.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af landskab og visuelle forhold, den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs og mulige væsentlige påvirkning af rekreativ sejlads, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Det vurderes derfor samlet set, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKV 3.4 højbro/lavbro kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 7 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-7). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Jylland er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKV 3.4 højbro/lavbro gælder, at det trods projekttilpasninger og afværgetiltag ikke afvises, at der væsentlige miljøpåvirkninger på Natura 2000-områder. Desuden er det sandsynligt, at løsningsmodellen kan eller vil medføre væsentlige miljøpåvirkninger på ++miljøemner, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres. Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

KKV 3.5 boret tunnel

Natura 2000

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKV 3.5 boret tunnel kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-området N56. Dette er udslagsgivende for, at denne løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. For en række ++miljøemner, er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 11-44.

<u>Landskab</u>

Tunnelen føres i land på vestkysten af Samsø ved Hårdmark, og selve kystlandskabet friholdes derved for fysiske indgreb over terræn. Kysterne omkring Samsø er vurderet at have en høj sårbarhed over for etablering af store anlæg, som en Kattegatforbindelse vil udgøre. Selvom tunnelmundingen er trukket op på land, og der således ikke er en direkte påvirkning af strandkanten, vurderes landskabsindgrebet at kunne medføre væsentlige landskabelige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag skal undersøges nærmere i en senere fase.

Korridoren i Jylland er trukket ind på land, og berører derfor ikke kyststrækningen. Landskabet vurderes at have en mellem sårbarhed over for større anlæg, hvilket primært skyldes, at der er afstand til kystlandskabet, og at området er intensivt opdyrket. Etablering af tunnelmundingen medfører anlæg dels under og dels i terræn. Samlet set vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger.

<u>Kategorisering ++miljøemner</u>

Omfanget af påvirkninger af landskabet på Samsø og i Jylland vurderes at være mindre, sammenlignet med løsningsmodeller, der omfatter broløsninger, og det er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *moderat* (gul). Det vurderes derfor samlet set at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKV 3.5 boret tunnel kan gennemføres med få væsentlige miljøpåvirkninger, som evt. kan reduceres, afværges eller kompenseres (jf. definitioner i Tabel 12-2).

+miljøemner

Der er identificeret 10 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 12-7). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Jylland er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssig prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3. For løsningsmodel KKV 3.5 boret tunnel gælder, at det er sandsynligt, at løsningsmodellens samlet set bedste linjeføring kan eller vil medføre få væsentlige miljøpåvirkninger. Den samlede miljømæssige prioritering er *høj* (grøn).

13. DEN VIDERE PROCES FOR MILJØ

I dette kapitel beskrives på overordnet niveau de forventelige processer for miljø, der skal foregå i næste fase af en Kattegatforbindelse.

Miljøvurderingerne i forbindelse med forundersøgelsen indeholder primært vurderinger i forhold til driftsfasen samt de fleste marine anlægspåvirkninger. Miljøkortlægningen og vurderingerne i den miljøfaglige baggrundsrapport er baseret på en skrivebordsstudie af tilgængelige data om miljøforhold suppleret med udvalgte modelkørsler, på inddragelse af primære myndigheder og på en relativt begrænset involvering af offentligheden. Miljøvurderinger er således baseret på bedst umiddelbart tilgængelige viden, der inkluderer feltundersøgelser af varierende omfang. Disse feltundersøgelser er dog ikke fuldt ud tidssvarende i forhold til arters og habitaters udbredelse og miljøets tilstand generelt, og derfor ikke tilstrækkelige til vurderingerne i de næste faser af projektet. Desuden er miljøvurderingerne foretaget med baggrund i et overordnet skitseprojekt af en Kattegatforbindelse, idet der har været mange løsningsmodeller i spil med henblik på at lave en overordnet afgrænsning af mulighederne for og realiserbarheden af projektet. En række miljøemner er blevet screenet ud i forbindelse med afgrænsningen til forundersøgelsen, da der enten ikke har været tilstrækkeligt med tilgængeligt data for miljøemnet i området til at kunne foretage en egentlig vurdering, eller da inkludering af miljøemnet, har forudsat en detaljering af projektet, der ikke har været til stede på forundersøgelsesniveau.

For at kunne konkretisere og foretage nærmere miljøvurderinger i den fase, hvor der skal foretages en miljøkonsekvensvurdering af det konkrete projekt, vil der skulle foretages en lang række feltundersøgelser til verificering af de data, der er brugt i forbindelse med forundersøgelsen og til indsamling af nye data, hvor datagrundlaget ikke har været tilstrækkeligt. Der skal desuden for den anlægstekniske del udarbejdes en detaljeret projektbeskrivelse af det konkrete projekt, der kan danne basis for vurderingerne af miljøpåvirkningerne.

13.1 Natura 2000

I forbindelse med Natura 2000-vurderingerne i denne rapport har eksisterende data fra Natura 2000-planer og basisanalyser med tilhørende data fra MiljøGIS og Naturdata været benyttet, suppleret med nyeste data fra NOVANA-programmet. Derudover er der lavet modelkørsler i forhold undervandsstøj, blokeringseffekter og sedimentspild. Til brug for vurderingerne af sedimentspildet er der derudover lavet geofysiske undersøgelser på hav.

I forbindelse med de kommende Natura 2000-konsekvensevurderinger vil der både terrestrisk og marint skulle foretages en egentlig kortlægning af habitatnaturtyper, levesteder for arter samt kortlægning af arter, der findes på udpegningsgrundlaget i de relevante Natura 2000-områder. Relevante Natura 2000-områder er sandsynligvis N166 og N56.

På land vil der mere konkret være behov for at kortlægge og foretage tilstandsvurdering af de terrestriske habitatnaturtyper, der ligger i forbindelse med anlægsprojektet, herunder udbredelsen af prioriteret habitatnatur og mosaiknatur.

Der bør kortlægges levesteder for og tilstedeværelsen af udpegede arter, herunder odder, sumpvindelsnegl, rørhøg og lysbuget knortegås i N56.

Man skal være opmærksomme på, at udpegningsgrundlaget kan være opdateret til næste fase af projektet.

Marint vil der være behov for kortlægning af havbunden, så man kan kortlægge den præcise udbredelse af udpegede marine habitatnaturtyper, som sandbanker og rev. Det anbefales desuden at lave feltundersøgelser af de arter, der er tilknyttet habitatnaturtyperne, herunder bundfauna, ålegræs og makroalger, hvorved en evt. påvirkningsomfang og betydning bedre kan vurderes.

Udbredelsen og antallet af sæler og marsvin bør verificeres ved observationer (flyobservationer, "tagging", CPods o. lign.). Dette gælder især udbredelsen og svømmemønstre for sæler, der er tilknyttet sælkolonien Svanegrund i N56, i tilfælde af at den endelige løsning bliver en af de KKV-løsningsmodeller, der har forløb gennem N56.

For fugle generelt bør ynglelokaliteter kortlægges. Desuden bør der foretages observationer af raste- og trækfugle. Mere specifikt foreslås det, for at kunne foretage en egentlig vurdering af barriereeffekter for trækkende fugle, at der i en senere fase af projektet, foretages specifikke undersøgelser af alkefuglenes (og de andre vandfugles) træk gennem Storebælt og det sydlige Kattegat, såvel som adfærdsstudier ved Storebæltsbroen. De foreslåede undersøgelser bør indeholde visuelle observationer med "range finders" for at beskrive trækfuglenes adfærd ved Storebæltsbroen såvel som radarundersøgelser i hele projektområdet for at kvantificere fugletrækket.

13.2 Miljøemner

I forbindelse med miljøvurderingerne i denne rapport er det eksisterende data, der har ligget til grund for miljøvurderingerne (se Kapitel 4). Derudover er der lavet modelkørsler for luftbåren støj (baseret på et fladt terræn), undervandsstøj, blokeringseffekter og sedimentspild. Til brug for vurderingerne af sedimentspildet er der derudover lavet geofysiske undersøgelser på hav.

Som basis for miljøvurderingerne for det konkrete projekt, der også vil indeholde flere vurderinger af miljøpåvirkninger i anlægsfasen, skal den eksisterende viden, der har været benyttet i forundersøgelsen, suppleres med feltundersøgelser, interessentundersøgelser og intensiveret inddragelse af offentligheden. Endvidere skal de miljøemner, som der ikke har været mulighed for at foretage en vurdering af, inddrages i undersøgelsen, jf. afgrænsningen af miljørapporten, herunder skal der foretages konkrete vurderinger af støjpåvirkninger, baseret på de faktiske topografiske og detailprojektet.

Detailprojektet og det fremtidige arbejde med afværgetiltag kan desuden være med til at konkretisere væsentligheden af påvirkninger af miljøemner inden for natur, landskab og kulturmiljø samt befolkning og samfund.

I forbindelse med en miljøkonsekvensvurdering vil der skulle udføres feltundersøgelser både terrestrisk og marint.

Herunder listes undersøgelser og analyser, der typisk vil forventes at være nødvendige til en miljøkonsekvensvurdering af denne størrelse. Det skal understreges, at listen ikke nødvendigvis er udtømmende. Den endelige liste vil forventeligt blive udarbejdet i samarbejde med relevante myndigheder.

Mulige feltundersøgelser:

- § 3-områder (udbredelse og tilstand)
- Kortlægning af bilag IV-arter og rødlistede arter, samt kortlægning af levesteder for disse
- Kortlægning af marine habitattyper
- Bundflora og -fauna
- Fisk
- Havpattedyr
- Fugle - terrestrisk og marint
- Arkæologi - terrestrisk og marint

Typiske baggrundsanalyser:

- Undervandsstøj
- Støj
- Hydrografi
- Modelleringer af sedimentspild
- Visualiseringer af det konkrete projekt
- Interessentundersøgelser for farvandets brugere, befolkningen og relevante myndigheder
- Supplement til de geofysiske og geotekniske undersøgelser, der allerede nu foreligger
- Fiskerianalyser
- Risikoanalyser
- Sejladsanalyser

14. REFERENCER

[1] COWI. (2020) Indledende linjeføringsovervejelser for en kattegatforbindelse. Rapport til Vejdirektoratet, Sund & Bælt, Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen.
[2] Rambøll. (2020) Bilag 8: Forundersøgelse Kattegatforbindelsen: Identifikation af særligt betydningsfulde områder.
[3] Sund og Bælt. (2020) Sammenfatningsnotat vedr. en Sjællands Odde-løsning.
[4] COWI. (2021) Forundersøgelse af en Kattegatforbindelse, Landanlæg, Anlægsteknik og miljø - vej.
[5] COWI. (2021) Forundersøgelse af en Kattegatforbindelse, Landanlæg, Anlægsteknik og miljø - vej og bane.
[6] Rambøll. (2020) Bilag 6: Forundersøgelse Kattegatforbindelsen: Forudsætningsnotat.
[7] Rambøll. (2020) Bilag 7: Forundersøgelse Kattegatforbindelsen: Metode til identifikation af særligt betydningsfulde områder.
[8] Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, S.& B. og V. (2020) Bilag 17: Grænsefladenotat for de to miljøfaglige delprojekter.
[9] Miljøstyrelsen. (2021) Kortlægning af naturmæssigt særlig værdifuld skov - § 25 skov [Internet].
[10] Rambøll. (2021) Bilag 5: Forundersøgelse Kattegatforbindelsen: GIS-multiparameter – version 2 – metode og forudsætninger.
[11] Museum Vestsjælland Arkæologi. Bilag 2: Redegørelse og udtalelse jf. museumslovens §23 til samlet 146 km2 landbaserede planlægningskorridorer for Kattegatforbindelse. MVE4134. 1–13.
[12] Vikingeskibsmuseet & Moesgård Museum. (2020) Bilag 3: Kattegatforbindelsen – udvidet Arkivalsk Kontrol. VIR j.nr. 2925, FHM j.nr. 6176, SLKS j.nr. 19/10741.
[13] Moesgaard Museum. (2020) Bilag 4: Analyse med kortlægning og vurdering af påvirkninger på den arkæologiske kulturarv ved anlæggelse af Kattegatforbindelsen – indeholdende landarealer i Østjylland og på Samsø under Moesgaard Museums ansvarsområde.
[14] Bilag 1: Høringssvar fra forsvaret, Samsø kommune og Region Midtjylland samt Slots- og Kulturstyrelsen.
[15] COWI. (2020) Kattegatforbindelse – Kyst-Kyst. Anlægstekniske forundersøgelser. Interfaceinformation til miljøundersøgelser. Teknisk notat. Version 0.12. 29. oktober 2020. Dokumentnr. A134385-A-NOT-001.
[16] COWI. (2021) Forundersøgelse af en Kattegatforbindelse, Kyst-kyst, Anlægstekniske undersøgelser - vej.
[17] Ramboll. (2021) Bilag 9: Forundersøgelser for Kattegatforbindelsen - Hydrografisk modellering.
[18] Valeur, J.R., Lomholt, S. & Knudsen, C. (2004) Geochemical recognition of spilled sediments used in numerical model validation. *International Journal of Sediment Research*, **19**, 83–95.
[19] Rambøll. (2020) Bilag 10: Forundersøgelser for Kattegatforbindelsen - Modellering af undervandsstøj.
[20] Southall, B.L., Finneran, J.J., Reichmuth, C., Nachtigall, P.E., Ketten, D.R., Bowles, A.E. et al. (2019) Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals*, **45**, 125–232. https://doi.org/10.1578/AM.45.2.2019.125
[21] Rambøll. (2020) Bilag 11: Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Modellering af støj i driftsfasen.
[22] Jacobsen, T.. (1980) Sea water exchange of the Baltic – Measurements and methods. The Belt Project. *The National Agency of Environmental Protection*, 119.
[23] FEHY. (2013) Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Water. Baltic Sea Hydrography, Water Quality and Plankton - Impact Assessment [Internet].
[24] DHI-LIC Joint Venture in cooperation with A/S Storebæltsforbindelsen. (1999) Documentation of the Zero Solution: Project Report, Zero Solution.
[25] DHI/LIC JV. (2000) The Øresund Link, Modelling of Flow Reduction, Blocking Calculations.
[26] Rambøll. (2020) Lynetteholm Miljøkonsekvensrapport.

[27] Kystdirektoratet. (2018) Højvandsstatistikker 2017.
[28] Olesen, M.;, Madsen, K., Skovgaard, ;, Ludwigsen, C., Ankjaer, ;, Boberg, F.; et al. (2014) Fremtidige Klimaforandringer i Danmark. *DMI*, DMI.
[29] Klarlund Pedersen, B. and Bo Andersen, L. (2018) Fysisk aktivitet.
[30] Organization, W.– W.H. (1999) Guidelines for community noise.
[31] Gunnarsson, A.G. (2008) För bättre hälsa. Göteborg.
[32] Jensen, F.S., Olafsson, A.S., Hjorth, O., Præstholm, S. and Beier, C. (2020) Hindringer for befolkningens adgang til naturen.
[33] Miljøministeriet. (2007) Vejledning om Landskabet i kommuneplanlægningen.
[34] Miljøsministeriet, N. (2011) Vandplan 2010-2015. Horsens Fjord. Hovedvandopland 1.9 Vanddistrikt: Jylland og Fyn.
[35] Miljøministeriet. (2010) Teknisk baggrundsnotat til Vandplan 1.7 Århus Bugt [Internet].
[36] Miljøstyrelsen. (2020) Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord, Natura 2000-område nr. 166, Habitatområde H195 [Internet].
[37] Miljøministeriet and Naturstyrelsen. (2011) Vandplan 2010-2015. Kalundborg. Hovedvandopland 2.1 Vanddistrikt Sjaelland.
[38] Fonseca, M.S. and Cahalan, J.A. (1992) A preliminary evaluation of wave attenuation by four species of seagrass. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Academic Press. **35**, 565–76. https://doi.org/10.1016/S0272-7714(05)80039-3
[39] Livernois, M.C., Grabowski, J.H., Poray, A.K., Gouhier, T.C., Hughes, A.R., O'Brien, K.F. et al. (2017) Effects of habitat fragmentation on Zostera marina seed distribution. *Aquatic Botany*, Elsevier. **142**, 1–9. https://doi.org/10.1016/J.AQUABOT.2017.05.006
[40] Hauxwell, J., Cebrián, J. and Valiela, I. (2003) Eelgrass Zostera marina loss in temperate estuaries: relationship to land-derived nitrogen loads and effect of light limitation imposed by algae. *Marine Ecology Progress Series*, Inter-Research. **247**, 59–73. https://doi.org/10.3354/meps247059
[41] Hauxwell, J., Cebrián, J., Furlong, C. and Valiela, I. (2001) Macroalgal canopies contribute to eelgrass (zostera marina) decline in temperate estuarine ecosystems. *Ecology*, Wiley. **82**, 1007–22. https://doi.org/10.1890/0012-9658(2001)082[1007:mcctez]2.0.co;2
[42] Greve, T.M., Krause-Jensen, D., Rasmussen, M.B. and Christensen, P.B. (2005) Means of rapid eelgrass (Zostera marina L.) recolonisation in former dieback areas. *Aquatic Botany*, Elsevier. **82**, 143–56. https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2005.03.004
[43] Van Katwijk, M. and Hermus, D. (2000) Effects of water dynamics on Zostera marina: transplantation experiments in the intertidal Dutch Wadden Sea. *Marine Ecology Progress Series*, Inter-Research. **208**, 107–18. https://doi.org/10.3354/meps208107
[44] Boese, B.L. and Robbins, B.D. (2008) Effects of erosion and macroalgae on intertidal eelgrass (Zostera marina) in a northeastern Pacific estuary (USA). *Botanica Marina*, Walter de Gruyter and Co. **51**, 247–57. https://doi.org/10.1515/BOT.2008.034
[45] Kristensen, L.D., Stenberg, C., Støttrup, J.G., Poulsen, L.K., Christensen, H.T., Dolmer, P. et al. (2015) Establishment of blue mussel beds to enhance fish habitats. *Applied Ecology and Environmental Research*,. https://doi.org/10.15666/aeer/1303_783798
[46] Glarou, M., Zrust, M. and Svendsen, J.C. Marine Science and Engineering Using Artificial-Reef Knowledge to Enhance the Ecological Function of Offshore Wind Turbine Foundations: Implications for Fish Abundance and Diversity. *MdpiCom*,. https://doi.org/10.3390/jmse8050332
[47] Rambøll. (2020) Forundersøgelse Kattegatforbindelsen: Identifikation af særligt betydningsfulde områder.
[48] Dietz, R., Teilmann, J., Andersen, S.M., Rigét, F., Olsen, M.T. (2013) Marine Science. *Encyclopedia of Environment and Society*, **70**, 186–95. https://doi.org/10.4135/9781412953924.n678
[49] Sund og Bælt. (2013) Femern 2013c.
[50] Sund og Bælt. (2013) Femern 2013d.

[51] Mikkelsen, L., Mouritsen, K., Dahl, K., Teilmann, J. and Tougaard, J. (2013) Re-established stony reef attracts harbour porpoises Phocoena phocoena. *Marine Ecology Progress Series*, **481**, 239–48. https://doi.org/10.3354/meps10260
[52] Russell, D.J.F., Brasseur, S.M.J.M., Thompson, D., Hastie, G.D., Janik, V.M., Aarts, G. et al. (2014) Marine mammals trace anthropogenic structures at sea. Curr. Biol. Cell Press. p. R638–9. https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.06.033
[53] Erftemeijer, P.L.A. and Robin Lewis, R.R. (2006) Environmental impacts of dredging on seagrasses: A review. *Marine Pollution Bulletin*, Pergamon. **52**, 1553–72. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2006.09.006
[54] Devlin, M.J., Barry, J., Mills, D.K., Gowen, R.J., Foden, J., Sivyer, D. et al. (2008) Relationships between suspended particulate material, light attenuation and Secchi depth in UK marine waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **79**, 429–39. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2008.04.024
[55] Alcoverro, T., Zimmerman, R., Kohrs, D. and Alberte, R. (1999) Resource allocation and sucrose mobilization in light-limited eelgrass Zostera marina. *Marine Ecology Progress Series*, Inter-Research. **187**, 121–31. https://doi.org/10.3354/meps187121
[56] Wong, M.C., Griffiths, G. and Vercaemer, B. (2019) Seasonal Response and Recovery of Eelgrass (Zostera marina) to Short-Term Reductions in Light Availability. *Estuaries and Coasts*, Springer. **43**, 120–34. https://doi.org/10.1007/s12237-019-00664-5
[57] Staehr, P.A., Göke, C., Holbach, A.M., Krause-Jensen, D., Timmermann, K., Upadhyay, S. et al. (2019) Habitat Model of Eelgrass in Danish Coastal Waters: Development, Validation and Management Perspectives. *Frontiers in Marine Science*, Frontiers Media S.A. **6**. https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00175
[58] Mills, K. and Fonseca, M. (2003) Mortality and productivity of eelgrass Zostera marina under conditions of experimental burial with two sediment types. *Marine Ecology Progress Series*, Inter-Research. **255**, 127–34. https://doi.org/10.3354/meps255127
[59] Cabaço, S. and Santos, R. (2007) Effects of burial and erosion on the seagrass Zostera noltii. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Elsevier. **340**, 204–12. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2006.09.003
[60] Munkes, B., Schubert, P.R., Karez, R. and Reusch, T.B.H. (2015) Experimental assessment of critical anthropogenic sediment burial in eelgrass Zostera marina. *Marine Pollution Bulletin*, Elsevier Ltd. **100**, 144–53. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.09.013
[61] Govers, L.L., Suykerbuyk, W., Hoppenreijs, J.H.T., Giesen, K., Bouma, T.J. and Van Katwijk, M.M. (2015) Rhizome starch as indicator for temperate seagrass winter survival. *Ecological Indicators*, Elsevier. **49**, 53–60. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.10.002
[62] Kuo, J. and Hartog, C. Den. (2006) Seagrass morphology, anatomy, and ultrastructure. *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation*, Springer Netherlands. p. 51–87. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2983-7_3
[63] Valdemarsen, T., Wendelboe, K., Egelund, J.T., Kristensen, E. and Flindt, M.R. (2011) Burial of seeds and seedlings by the lugworm Arenicola marina hampers eelgrass (Zostera marina) recovery. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Elsevier. **410**, 45–52. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2011.10.006
[64] Brodersen, K.E., Hammer, K.J., Schrameyer, V., Floytrup, A., Rasheed, M.A., Ralph, P.J. et al. (2017) Sediment Resuspension and Deposition on Seagrass Leaves Impedes Internal Plant Aeration and Promotes Phytotoxic H2S Intrusion. *Frontiers in Plant Science*, Frontiers Research Foundation. **8**, 657. https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00657
[65] Widdows, J. (1997) Feeding physiology of Cerastoderma edule in response to a wide range of seston concentrations [Internet]. Mar. Ecol. Prog. Ser. Mar Ecol Prog Ser.
[66] Grant, J. and Thorpe, B. (1991) Effects of suspended sediment on growth, respiration, and excretion of the soft-shell clam (Mya arenaria). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **48**, 1285–92. https://doi.org/10.1139/f91-154
[67] Kamermans, P., Brummelhuis, E. and Dedert, M. Effect of algae-and silt concentration on

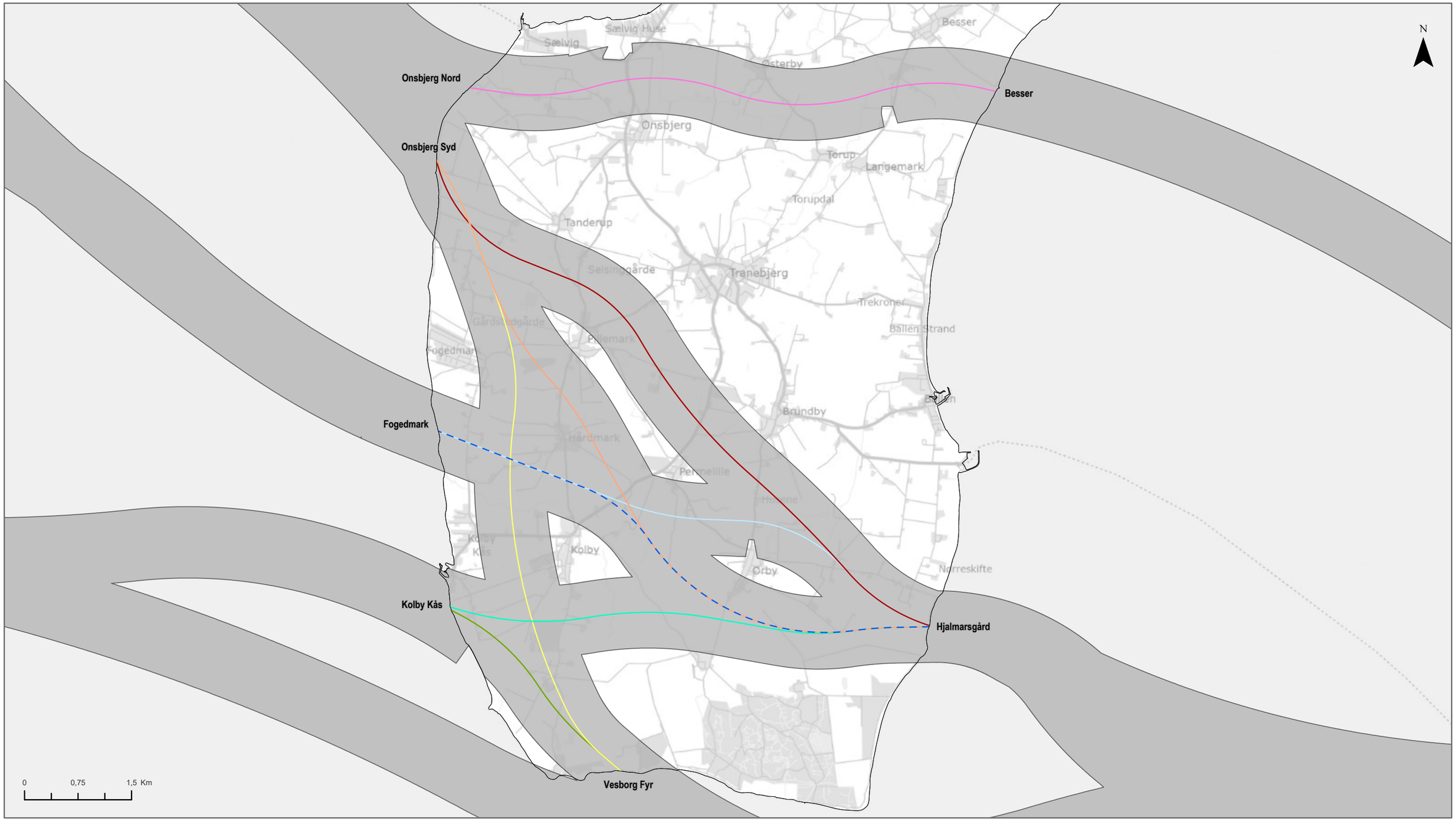
clearance-and growth rate of the razor clam Ensis directus, Conrad. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*,.
[68] Kiørboe, T., Møhlenberg, F. and Nøhr, O. (1981) Effect of suspended bottom material on growth and energetics in Mytilus edulis. *Marine Biology*, **61**, 283–8. https://doi.org/10.1007/BF00401567
[69] Dong, W., Wang, Y., Zhou, B., Yuan, M. and Tang, X. Physiological Effects on the Mussel Mytilus Edulis of Exposure to Suspended Sediment. *IjssstInfo*,. https://doi.org/10.5013/IJSSST.a.17.42.22
[70] Essink, K. (1999) Ecological effects of dumping of dredged sediments; Options for management. *Journal of Coastal Conservation*, Opulus Press AB. **5**, 69–80. https://doi.org/10.1007/BF02802741
[71] Hutchison, Z.L., Hendrick, V.J., Burrows, M.T., Wilson, B. and Last, K.S. (2016) Buried alive: The behavioural response of the mussels, Modiolus modiolus and Mytilus edulis to sudden burial by sediment. *PLoS ONE*, Public Library of Science. **11**. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151471
[72] FEMA. (2013) FEHMARNBELT FIXED LINK EIA Marine flora and fauna - Impact Assessment Benthic Fauna of the Fehmarnbelt Area. Report No. E2TR0021 - Volume II.
[73] Appelberg, M., Holmqvist, M., Lagenfelt, I. and Lettevall, E. (2005) Öresundsförbindelsens inverkan på fisk och fiske.
[74] Westerberg, H., Rännbäek, P. and Frimansson, H. (1996) Effects of suspended sediments on cod egg and larvae and on thc behaviour of adult herring and cod. Int. Counc. Explor. Sea C. 19961E26 Mar. Em'ironmental Qual. Com.
[75] HELCOM. (2020) Pan Baltic Scope project [Internet].
[76] Kelly, K. and Moring, J. (1986) Species Profiles: Life Histories and Environmental Requirements of Coastal Fishes and Invertebrates (North Atlantic). Atlantic Herring.
[77] Tougaard, J. (2016) Input to revision of guidelines regarding underwater noise from oil and gas activities - effects on marine mammals and mitigation measures. *Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy*, **202**, 52.
[78] Teilmann, J., Larsen, F. and Desportes, G. (2007) Time allocation and diving behaviour of harbour porpoises (Phocoena phocoena) in Danish and adjacent waters [Internet]. J. CETACEAN RES. Manag.
[79] Wisniewska, D., Johnson, M., Biology, J.T.-C. and 2016, undefined. Ultra-high foraging rates of harbor porpoises make them vulnerable to anthropogenic disturbance. *Elsevier*,.
[80] Slabbekoorn, H., Bouton, N., van Opzeeland, I., Coers, A., ten Cate, C. and Popper, A.N. (2010) A noisy spring: The impact of globally rising underwater sound levels on fish. *Trends in Ecology and Evolution*, Elsevier Ltd. **25**, 419–27. https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.04.005
[81] Tougaard, J. (2014) VURDERING AF EFFEKTER AF UNDERVANDSSTØJ PÅ MARINE ORGANISMER. Del 2 - Påvirkninger. *Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø Og Energi*, **45**, 51.
[82] Brandt, M., Diederichs, A., Betke, K., & Nehls, G. (2011) Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 205–16.
[83] Tougaard, J., Carstensen, J., & Teilman, J. (2006) Final report on the effect of Nysted Offshore Wind Farm on harbour porpoises.
[84] Dähne, M., Peschko, V., Gilles, A., Lucke, K., Adler, S., Ronneberg, K., & Siebert, U. (2014) Marine mammals and windfarms: effects of alpha ventus on harbour porpoises. Ecological Research at the Offshore Windfarm alpha ventus - Challenges, Results and Perspectives. *Springer Fachmedium, Wiesbaden*, p. 133–49.
[85] Galatius, A. (2017) Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. *DCE - Nationalt Center for Miljø Og Energi*, 27 pp.
[86] Dietz, et al. (2015) Marine mammals - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak Offshore Wind Farm, Energinet.dk.
[87] FEMM. (2013) Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Mammals – Impact assessment. Report no.

E5TR0021.
[88] Blackwell SB, Lawson JW, W.M. (2004) Tolerance by ringed seals (Phoca hispida) to impact pipe-driving and construction sounds at an oil production island. *J Acoust Soc Am*, **115**, 2346–57.
[89] Energistyrelsen. (2016) Guideline for underwater noise - Installation of impact-driven piles.
[90] Andersen, S.M., Teilmann, J., Dietz, R., Schmidt, N.M. and Miller, L.A. (2012) Behavioural responses of harbour seals to human-induced disturbances. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, John Wiley & Sons, Ltd. **22**, 113–21. https://doi.org/10.1002/aqc.1244
[91] Bas, A.A., Christiansen, F., Öztürk, A.A., Öztürk, B. and McIntosh, C. (2017) The effects of marine traffic on the behaviour of Black Sea harbour porpoises (Phocoena phocoena relicta) within the Istanbul Strait, Turkey. *PLoS ONE*, **12**, 1–20. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172970
[92] Jansen, J.K., Brady, G.M., Ver Hoef, J.M. and Boveng, P.L. (2015) Spatially Estimating Disturbance of Harbor Seals (Phoca vitulina). Crocker DE, editor. *PLOS ONE*, Public Library of Science. **10**, e0129798. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129798
[93] Rambøll. (2020) Lynetteholm - Baggrundsrapport marine pattedyr.
[94] Annick, G. and Mierwald, U. (2010) Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Schlussbericht zum For-schungsprojekt FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen: „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna.
[95] Morsing Thomasen, J., Ohrt, H. and Outzen, S. (2020) Naturen på Sprogø - Evaluering af den hidtidige forvaltning.
[96] Vejdirektoratet. (2020) Fuglelivet i Roskilde Fjord trives upåvirket af den nye bro [Internet].
[97] Petersen, I.; Christensen, T.; Kahlert, J.; Desholm, M.; Fox, A. (2006) Final Results of Bird Studies at the Offshore Wind Farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. Dong Energy, Natl. Environ. Res. Inst. (NERI), Vattenfall.
[98] Ib Krag Petersen & Anthony D. Fox. (2007) Changes in bird habitat utilisation around the Horns Rev 1 offshore wind farm, with particular emphasis on Common Scoter.
[99] Nilsson L, Johan Nilsson J, S.J.& C.O. (2009) Bird migration at the Öresund bridge. Report on field studies spring 2009.
[100] FEBI. (2009) FEBI Effect Studies - Birds at Baltic Sea Bridges Spring 2009. Final report.
[101] Miljøstyrelsen. (2020) Natura 2000-basisanalyse 2022-2027, Hatter Barn, Natura 2000-område nr. 198, Habitatområde H174 [Internet].
[102] Miljøstyrelsen. (2020) Natura 2000-basisanalyse 2022-2027, Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede, Natura 2000-område nr. 55, Habitatområde H51, Fuglebeskyttelsesområde F31.
[103] Miljøstyrelsen. (2020) Natura 2000-basisanalyse 2022-2027, Horsens Fjord, havet øst for Endelave, Natura 2000-område nr. 56, Habitatområde H52, Fuglebeskyttelsesområde F33.
[104] Miljøstyrelsen. (2020) Habitatvejledningen - Vejledning til bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.
[105] Orbicon. (2018) Jammerland Bugt kystnær havmøllepark: Teknisk baggrundsrapport. Påvirkninger af trækkende, rastende og ynglende fugle.
[106] Miljøstyrelsen. (2021) Artsleksikon - tejst [Internet].
[107] Energinet.dk, N. (2015) Bornholm Havmøllepark, VVM-redegørelse, Del 2: Det marine miljø.
[108] Miljø- og fødevareministeriet. (2019) Opdatering af udpegningsgrundlag 2019 [Internet].
[109] Naturstyrelsen, M.F.-. (2016) Naturstyrelsen, "Natura 2000-plan 2015-2021 Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord, Natura 2000-område nr. 166, Habitatområde H195.
[110] Miljøstyrelsen. (2021) MiljøGIS, Natura 2000-Basisanalyse 2022-27.
[111] Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J. and Teilmann, J. (2018) Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. *Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø Og Energi*, **284**, 36.
[112] Hammond, P.S., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H. et al. (2018) Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial

and shipboard surveys. *Diseases of Aquatic Organisms*, 39.
[113] Sveegaard, S., Teilmann, J., Tougaard, J., Dietz, R., Mouritsen, K.N., Desportes, G. et al. (2011) High-density areas for harbor porpoises (Phocoena phocoena) identified by satellite tracking. *Marine Mammal Science*, **27**, 230–46. https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2010.00379.x
[114] DHI/IOW/MariLim Consortium. (2013) Final Report FEHMARNBELT FIXED LINK MARINE BIOLOGY SERVICES (FEMA) Marine Fauna and Flora - Baseline Benthic Fauna of the Fehmarnbelt Area.
[115] Naturstyrelsen. (2016) Natura 2000-plan 2016-2021 for Hatter Barn Natura 2000-område nr. 198 Habitatområde nr. 174.
[116] Naturstyrelsen. (2016) Natura 2000-plan 2016-2021 Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede Natura 2000-område nr. 55 Habitatområde H51, Fuglebeskyttelsesområde F31.
[117] Miljøstyrelsen. (2016) Natura 2000-plan 2016-2021 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave Natura 2000-område nr. 56 Habitatområde H52 Fuglebeskyttelsesområde F36.
[118] Wetlands International. (2021) Waterbird Population Estimates.
[119] Søgaard, B. and Madsen, A. (1996) Forvaltningsplan for odder (Lutra lutra) i Danmark. Skov- og Naturstyrelsen. p. 48.
[120] Rambøll. (2020) Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Prioriteringsrapport - Miljø, oktober.
[121] Boese, B.L., Kaldy, J.E., Clinton, P.J., Eldridge, P.M. and Folger, C.L. (2009) Recolonization of intertidal Zostera marina L. (eelgrass) following experimental shoot removal. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Elsevier. **374**, 69–77. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2009.04.011
[122] Miljøstyrelsen. (2020) Natura 2000-basisanalyse 2022-2027, Saltholm og omliggende hav, Natura 2000-område nr. 142, Habitatområde H126, Fuglebeskyttelsesområde F110 [Internet].
[123] Thomasen, J.M., Ohrt, H., Nielsen, J.P. and Brøns-hansen, J. (2021) Naturen på Sprogø.
[124] DOFbasen. (2020) Observationer [Internet]. Obs. indhentet nov. 20.
[125] Garniel, A. and Mierwald, U. (2010) Vögel und Straßenverkehr.
[126] Øresundsbron. (2021) Livet på Peberholm - artsliste [Internet].
[127] Miljø- og Fødevareministeriet. (2017) Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning, LBK nr 126 af 26/01/2017. *Lovtidende*, **2020**, 1–31.
[128] Fødevareministeriet, M. (2020) Miljø- og fødevareministeriet, Miljøstyrelsen. Digitale Naturkort-Biodiversitetskortet. http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=miljoegis-plangroendk.
[129] Danmarks Miljøportal. (2021) Danmarks Naturdata.
[130] Miljøstyrelsen. (2021) Fiskeriteritoriet og reservater.
[131] Hasløv & Kjærsgaard Arkitektfirma I/S Byplankonsulenter. (2020) Indledende linjeføringsovervejelser for en Kattegatforbindelse. Sund og Bælt og Vejdirektoratet.
[132] Falchi, Fabio; Cinzano, Pierantonio; Duriscoe, Dan; Kyba, Christopher C. M.; Elvidge, Christopher D.; Baugh, Kimberly; Portnov, Boris; Rybnikova, Nataliya A.; Furgoni, R. (2016) Supplement to: The New World Atlas of Artificial Night Sky Brightness. V. 1.1. GFZ Data Services.
[133] Rambøll. (2020) Bilag 16: Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Besigtigelsesnotat Samsø d. 17/6 2020.
[134] Danmarks Miljøportal. (2020) Arealinformation.
[135] Holm, T.E.. Clausen, P., Nielsen, R.D., Bregnballe, T. Petersen, I.K., Mikkelsen, P.& B. and J. (2018) Fugle 2018 [Internet]. NOVANA. Aarhus Univ. DCE – Natl. Cent. Miljø og Energi.
[136] Støttrup, J., Kokkalis, A., Christoffersen, M. and Pedersen, E. (2020) Registrering af fangster med standardredskaber i de danske kystområder: Nøglefiskerrapport for 2017-2019.
[137] Ramboll. (2020) Bilag 13: Vurderinge af påvirkning af erhvervsfiskeri.
[138] COWI. (2021) Fagnotat. KKØ - Sejladsforhold og risiko for skibskollision. Kattegatforbindelsen Kyst-Kyst - Anlægstekniske Forundersøgelser.
[139] Rambøll. (2021) Bilag 14: Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Vurdering af påvirkning af rekreativ sejlads - Sejlanalyse.
[140] Kalundborg Kommune. (2017) Kulturhistoriske bevaringsværdier.
[141] Duarte, C.M., Fourqurean, J.W., Krause-Jensen, D. and Olesen, B. (2006) Dynamics of seagrass

stability and change. *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation*, Springer Netherlands. p. 271–94. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2983-7_11
[142] Kalundborg Kommune. (2017) Værdifulde kulturmiljøer.
[143] Kulturstyrelsen, S. (2020) Fund og fortidsminder [Internet].
[144] Rambøll. (2020) Bilag 13: Vurderinge af påvirkning af erhvervsfiskeri.
[145] Naturstyrelsen. (2021) Nordby Bakker på Samsø.
[146] Samsø Kommune. (2017) Samsø Kommuneplan 2017.
[147] Kulturstyrelsen. (2014) Fredningsværdier, Kolby Mølle, Samsø Kommune. 2013-7.82.07/741-0001.
[148] Rambøll. (2020) Bilag 15: Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Vurdering af påvirkning af erhvervssejlads.
[149] Danmarks Naturfredningsforening. (2020) Fredninger i Danmark [Internet].
[150] NOAA. (2018) 2018 Revision to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0). *NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59*, 167.

KORTBILAG



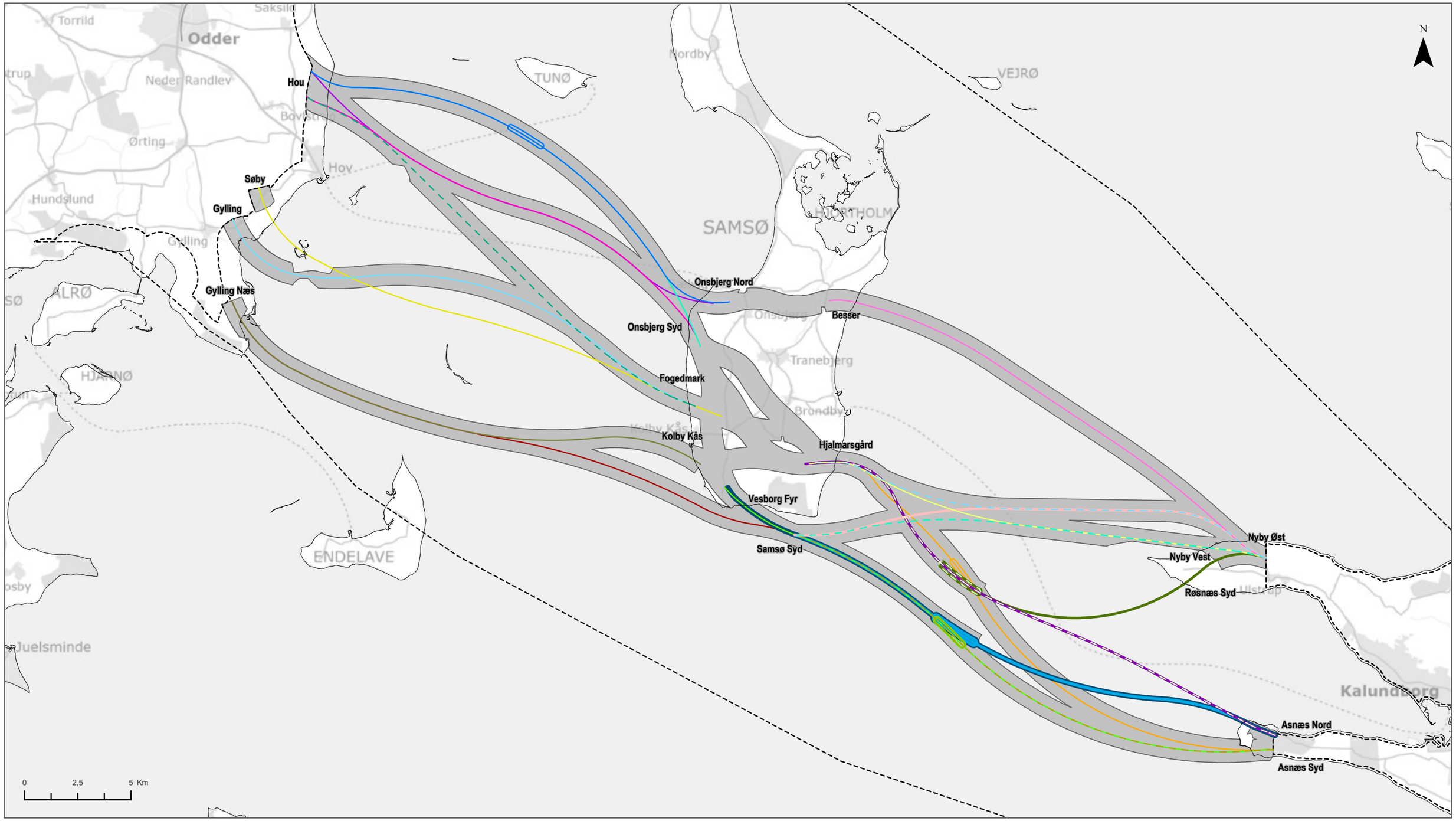
Korridor

Løsningsmodeller - KSA:

- KSA 1
- KSA 2
- KSA 3
- KSA 4
- KSA 5
- KSA 6
- KSA 7
- KSA 8

Kort 1 - Løsningsmodeller for en Kattegatforbindelse
Løsningsmodeller på land

RAMBØLL



Delprojektområde - Samsø

Korridor

Løsningsmodeller - KKV:

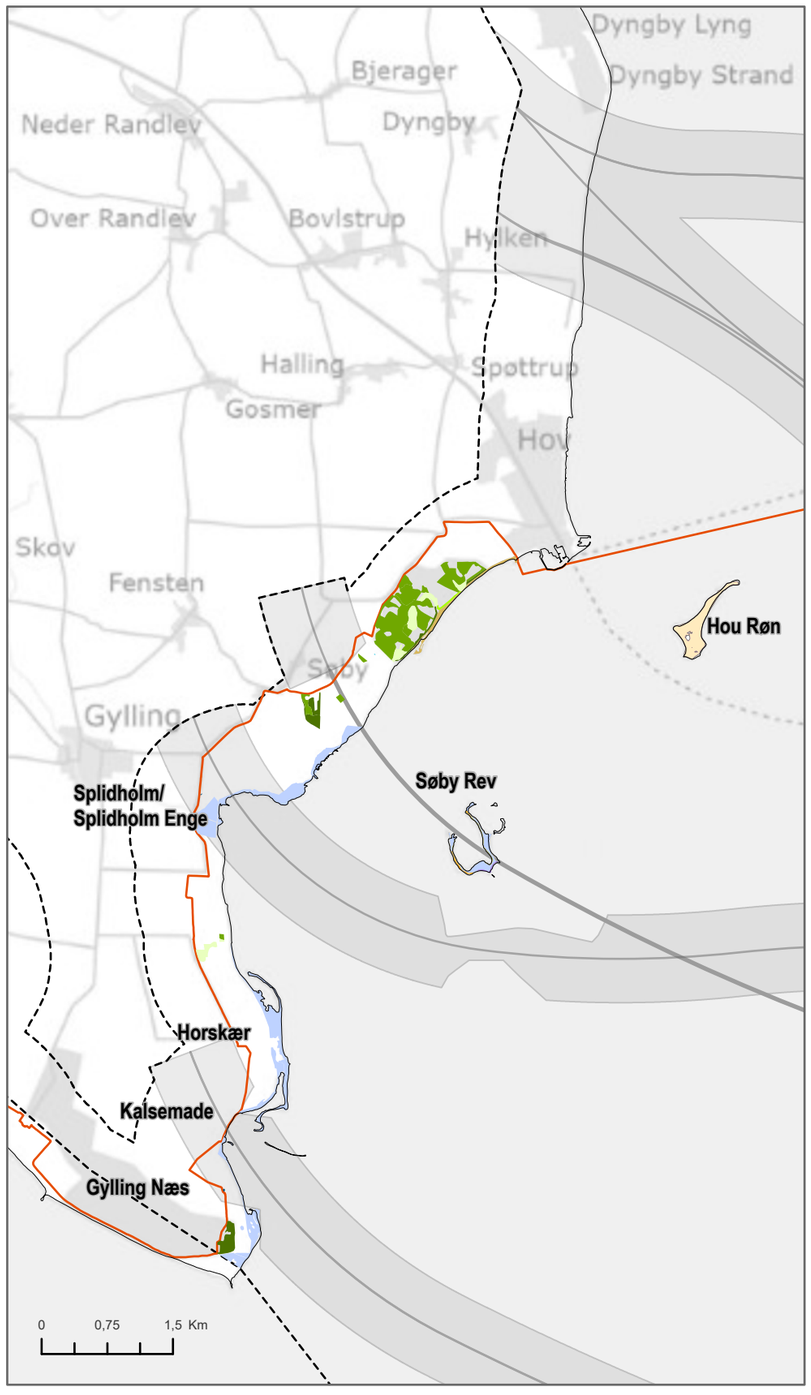
- KKV 1.1 (sænketunnel/lavbro)
- KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)
- KKV 2.1 (højbro/lavbro)
- KKV 2.2 (højbro/lavbro)
- KKV 2.3 (højbro/lavbro)
- KKV 3.1 (højbro/lavbro)
- KKV 3.2 (højbro/lavbro)
- KKV 3.4 (højbro/lavbro)
- KKV 3.5 (boret tunnel)

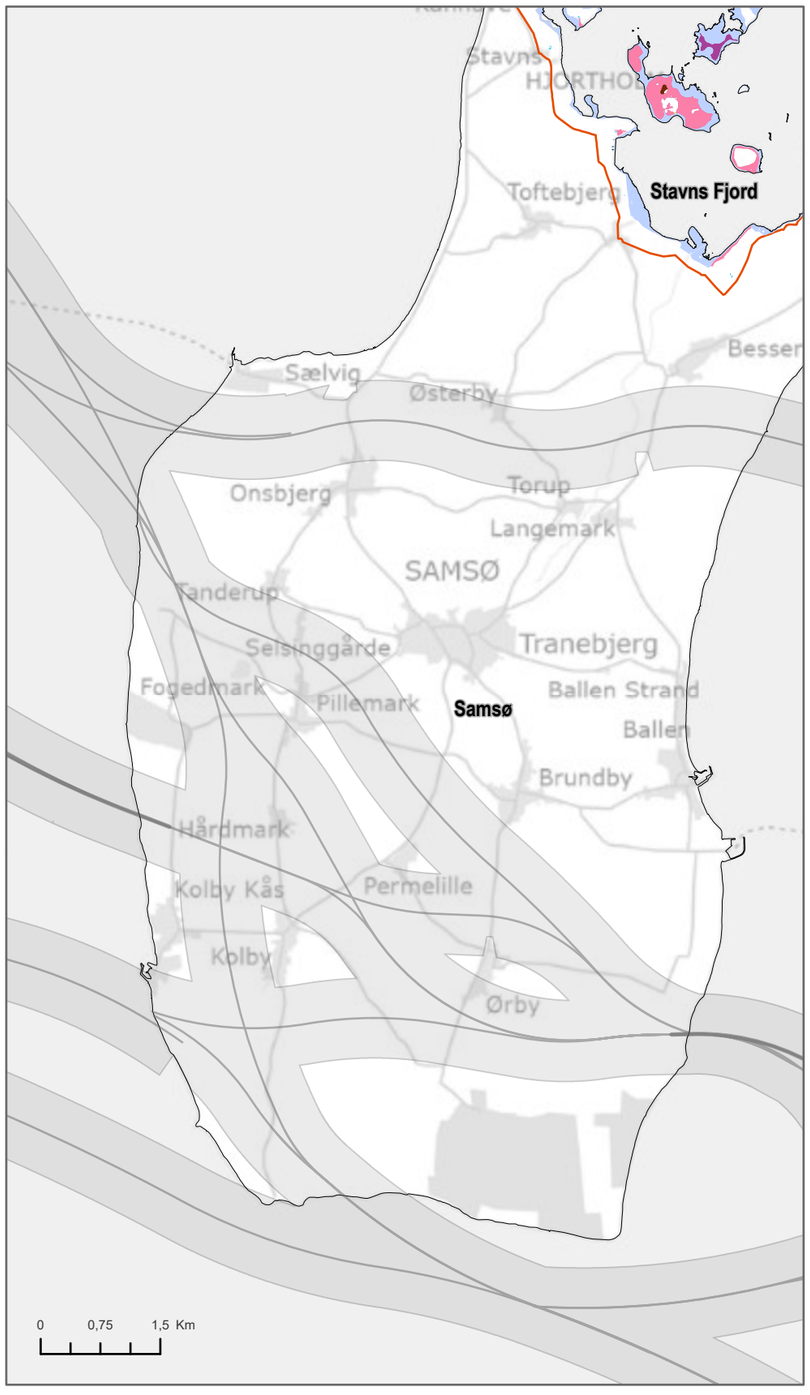
Løsningsmodeller - KKØ:

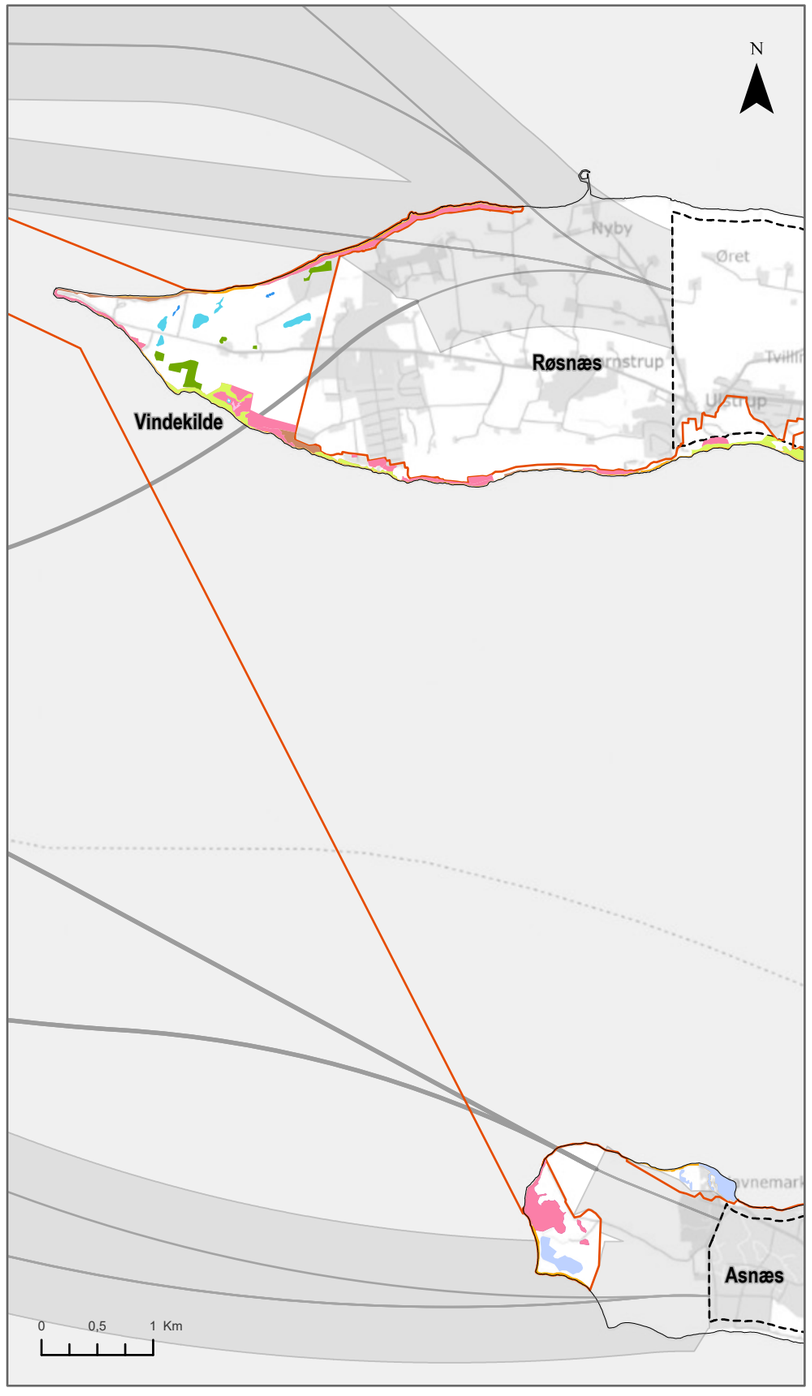
- KKØ 1.1 (hængebro)
- KKØ 2.1 (hængebro)/(sænketunnel)
- KKØ 2.2 (hængebro)
- KKØ 2.3 (hængebro)
- KKØ 2.4 (hængebro)
- KKØ 2.5 (boret tunnel/lavbro)
- KKØ 3.1 (skråstagsbro)/(sænketunnel/lavbro)
- KKØ 3.2 (boret tunnel/lavbro)
- KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)
- KKØ 3.4 (boret tunnel/lavbro)
- KKØ 4.1 (boret tunnel)
- KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro)
- KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)

Kort 2 - Løsningsmodeller for en Kattegatforbindelse
Marine løsningsmodeller

RAMBØLL







Delprojektområde - Samsø
Linjeføring
Korridor
Boret tunnel
Natura 2000-område

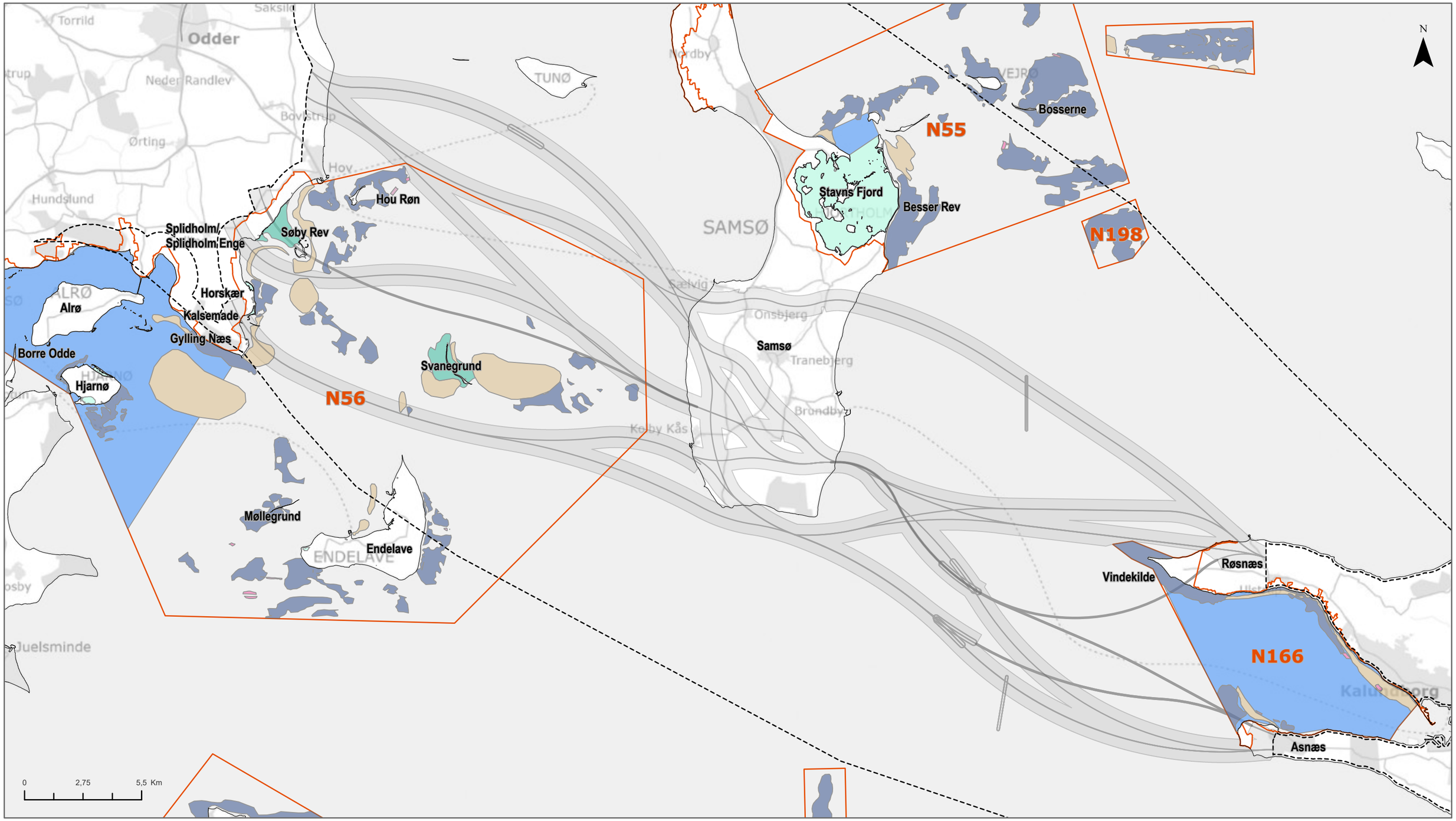
Sønaturtyper:
- 3140 Kransnålalge-sø
- 3150 Næringsrig sø
- 3160 Brunvandet sø

Lysåbne naturtyper:
- 1210 Strandvold med enårige planter
- 1220 Strandvold med flerårige planter
- 1230 Kystklint eller -klippe
- 1310 Enårig strandengsvegetation
- 1320 Vadegræssamfund
- 1330 Strandeng
- 2110 Forklit
- 2130 Grå/grøn klit
- 6120 Tørt kalksandsoverdrev
- 6210 Kalkoverdrev
- 6230 Surt overdrev
- 7220 Kildevæld
- 7230 Rigkær

Skovnaturtyper:
- 9120 Bøg på mor med Kristtorn
- 9130 Bøg på muld
- 9160 Ege-blandskov
- 91E0 Elle- og askeskov

Kort 3 - Natur
Natura 2000-områder og terrestriske habitatnaturtyper

RAMBØLL



Delprojektområde - Samsø

Linjeføring

Korridor

Boret tunnel

Natura 2000-område

Marine naturtyper:

1110 Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand

1140 Mudder og sandflade blottet ved ebbe

1150 *Kystlagune og strandsø

1160 Større lavvandede bugter og vige

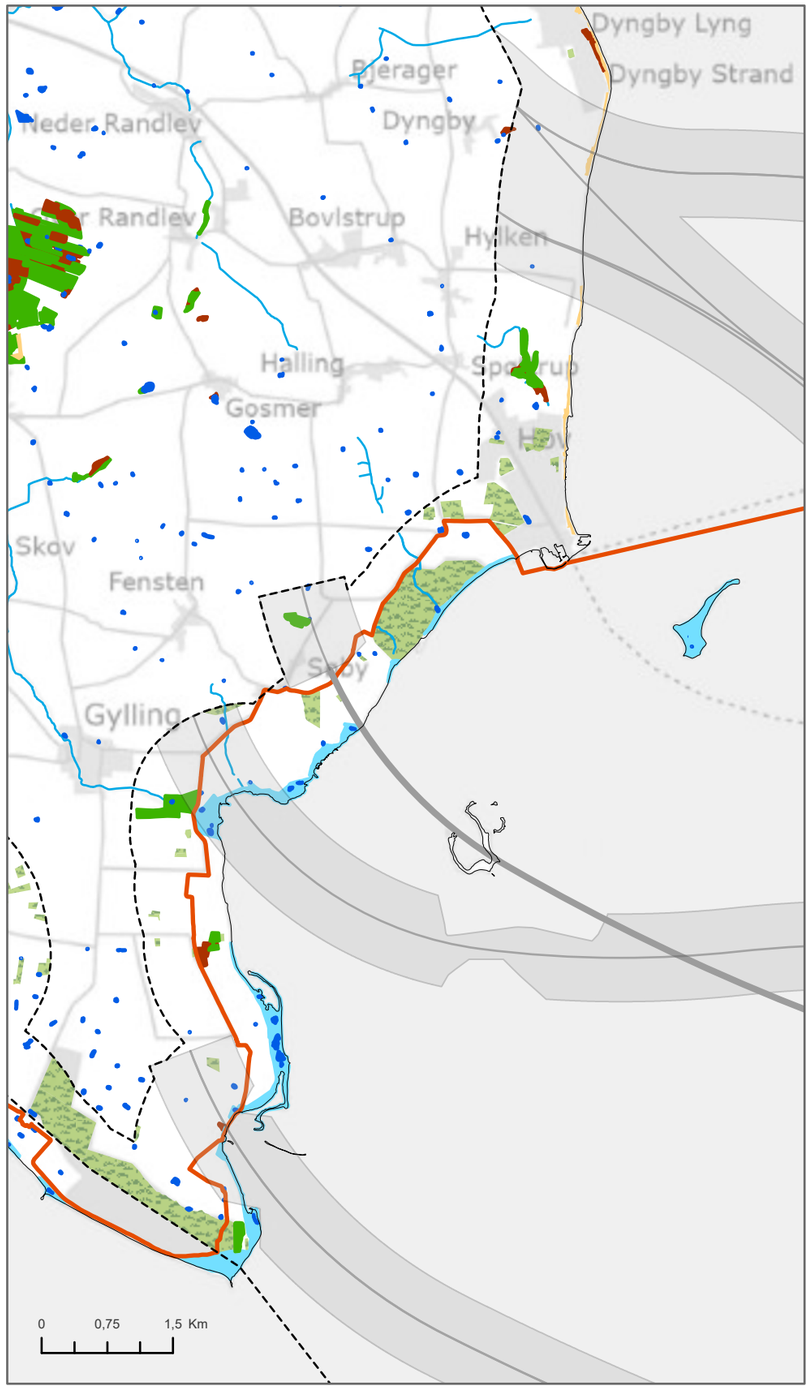
1170 Rev (stenrev)

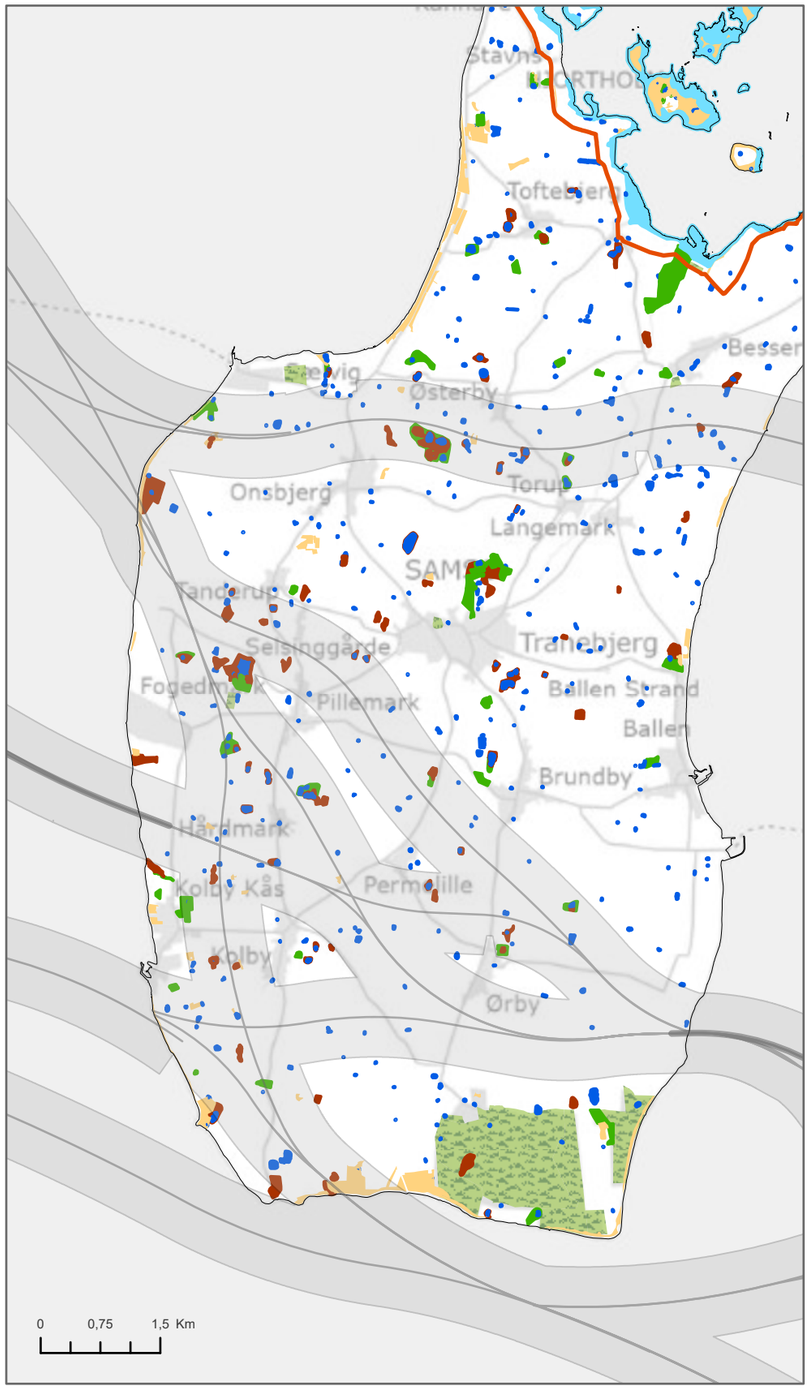
1170 Rev (biogent rev)

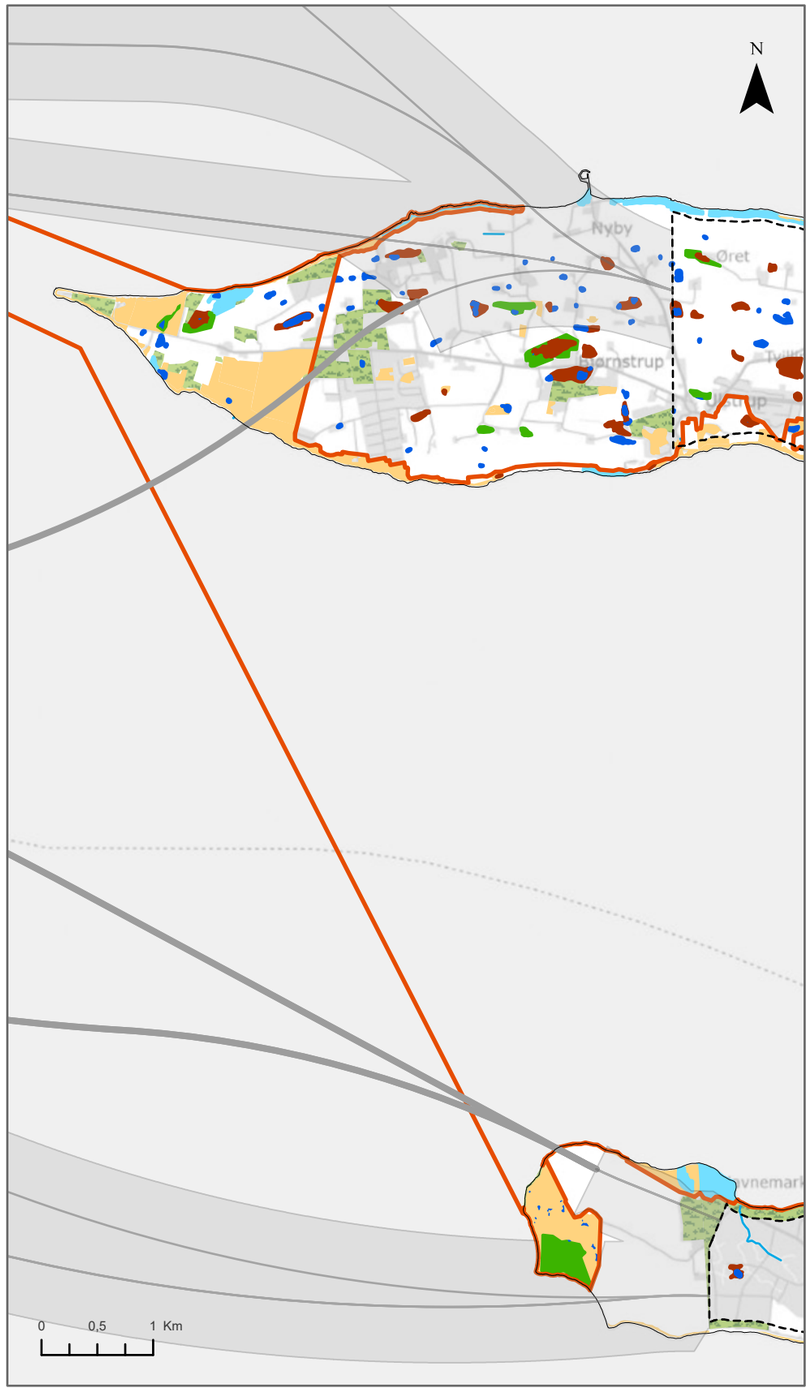
1170 Rev (muligt biogent rev)

Kort 4 - Natur
Natura 2000-områder og marine habitatnaturtyper

RAMBØLL







Delprojektområde - Samsø
Linjeføring
Korridor
Boret tunnel

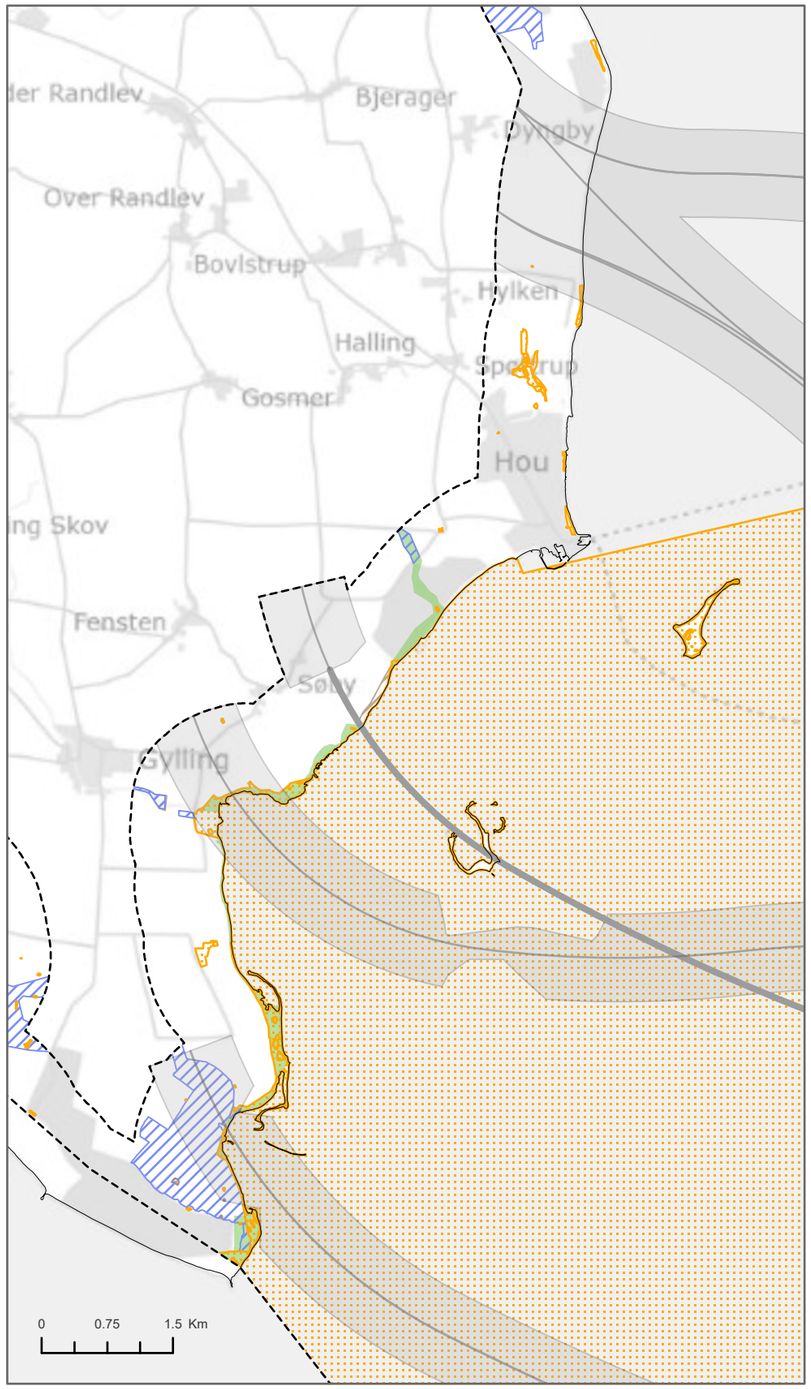
Fredskov
Natura 2000-område
Målsat sø
Målsat vandløb

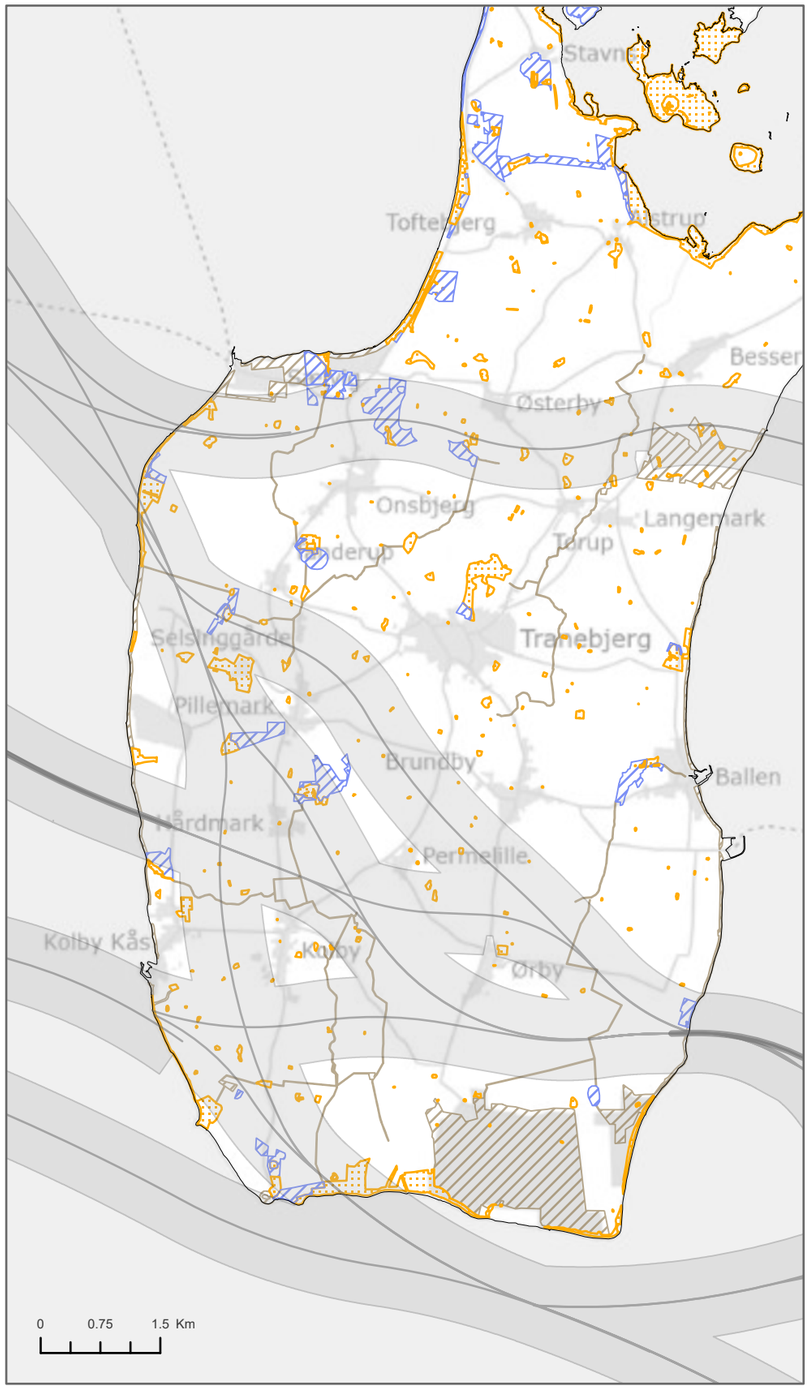
§ 3-naturtype:
Eng
Hede
Mose
Overdrev

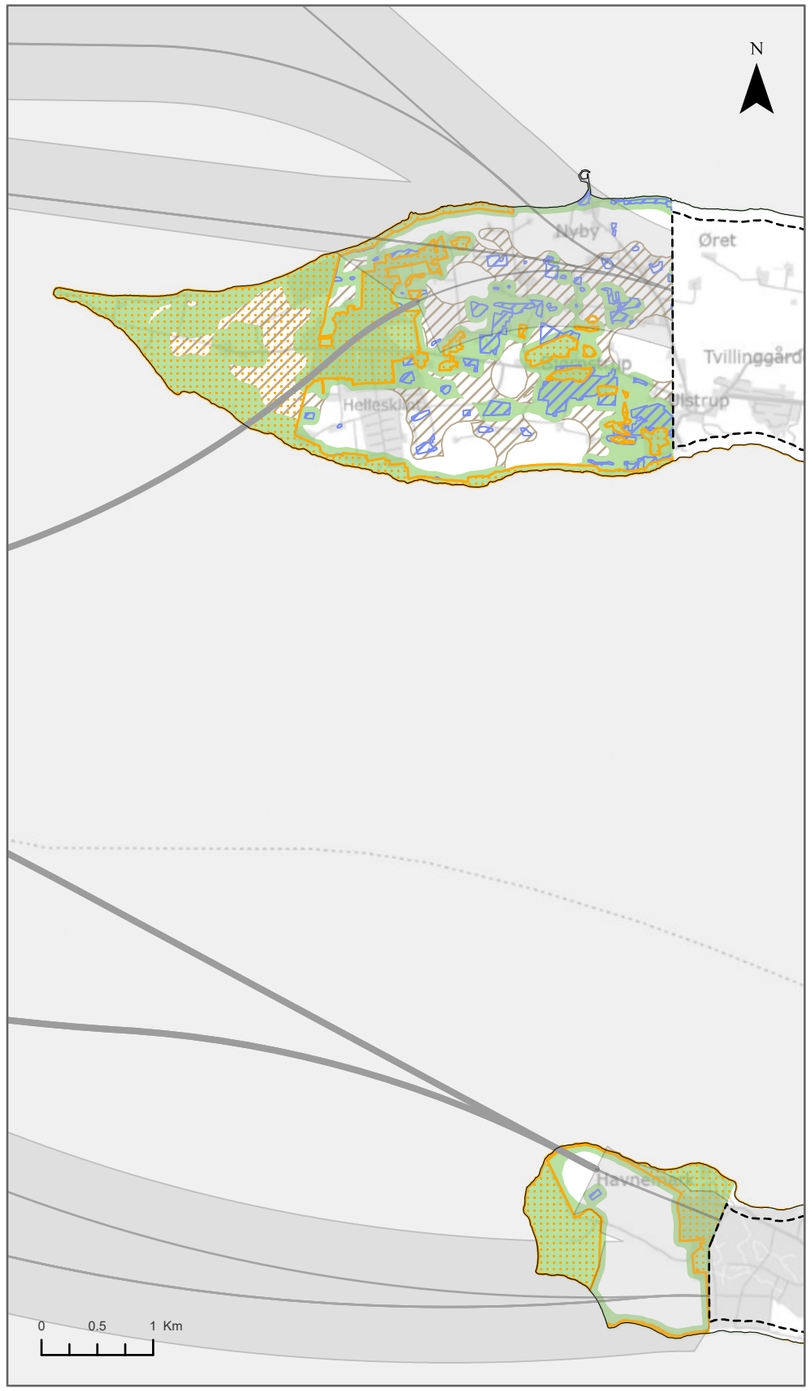
Strandeng
Sø
Vandløb

Kort 5 - Natur
Beskyttet natur

RAMBØLL







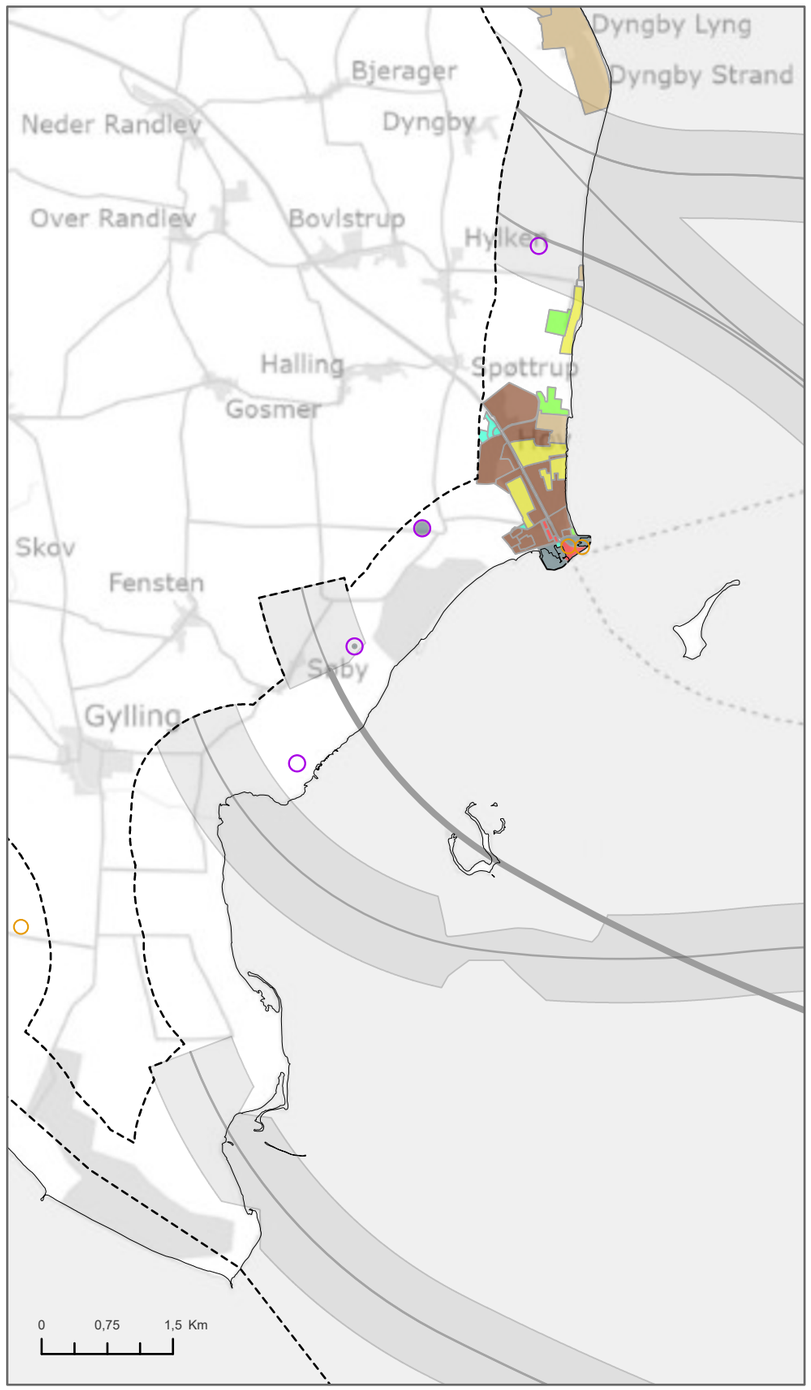
Delprojektområde - Samsø
Linjeføring
Korridor
Boret tunnel

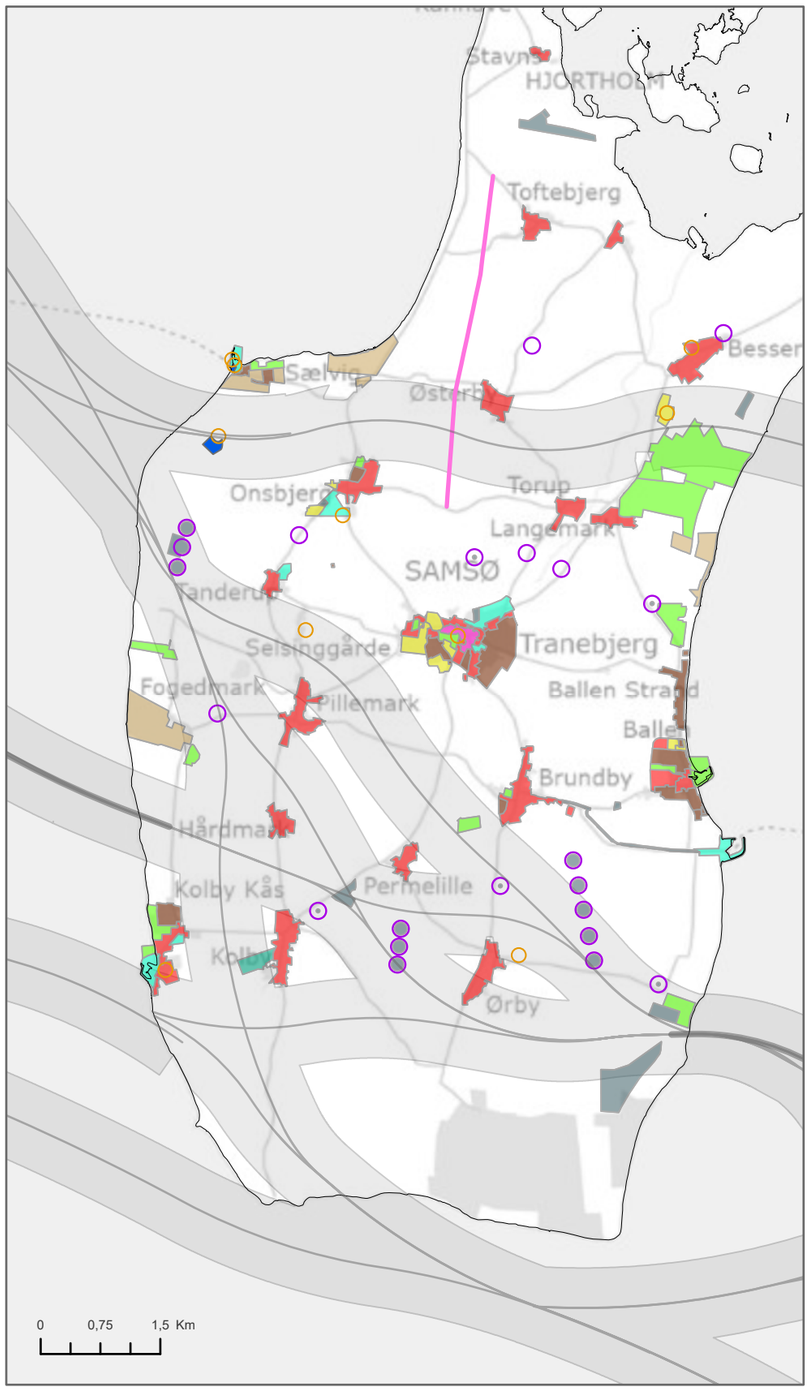
Økologisk forbindelse:
Spredningskorridor
Potentiel spredningskorridor

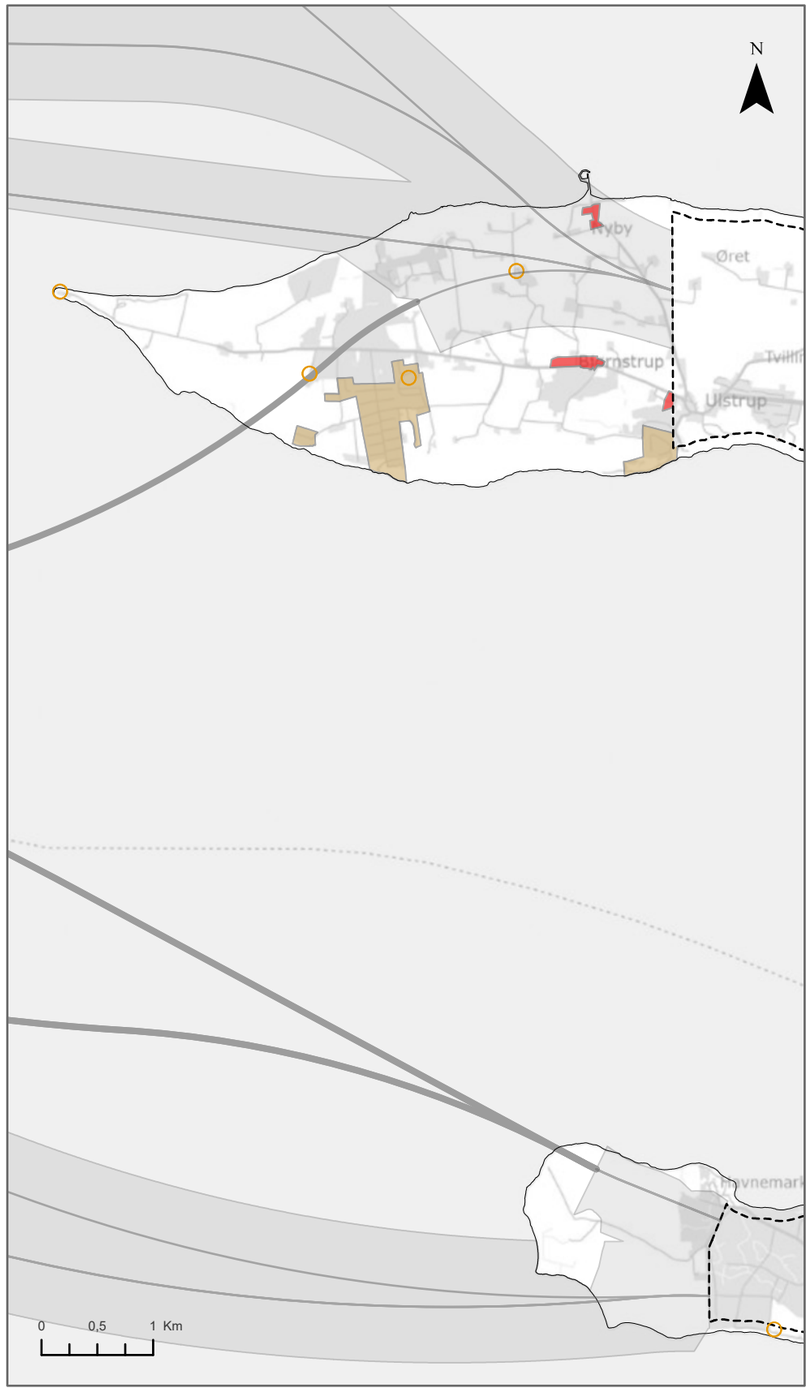
Naturbeskyttelsesområde:
Område med særlig naturbeskyttelsesinteresse
Potentielt naturområde

Kort 6 - Natur
Økologiske forbindelser og naturbeskyttelsesområder jf. kommuneplan

RAMBØLL







Delprojektområde - Samsø
Linjeføring
Korridor
Boret tunnel

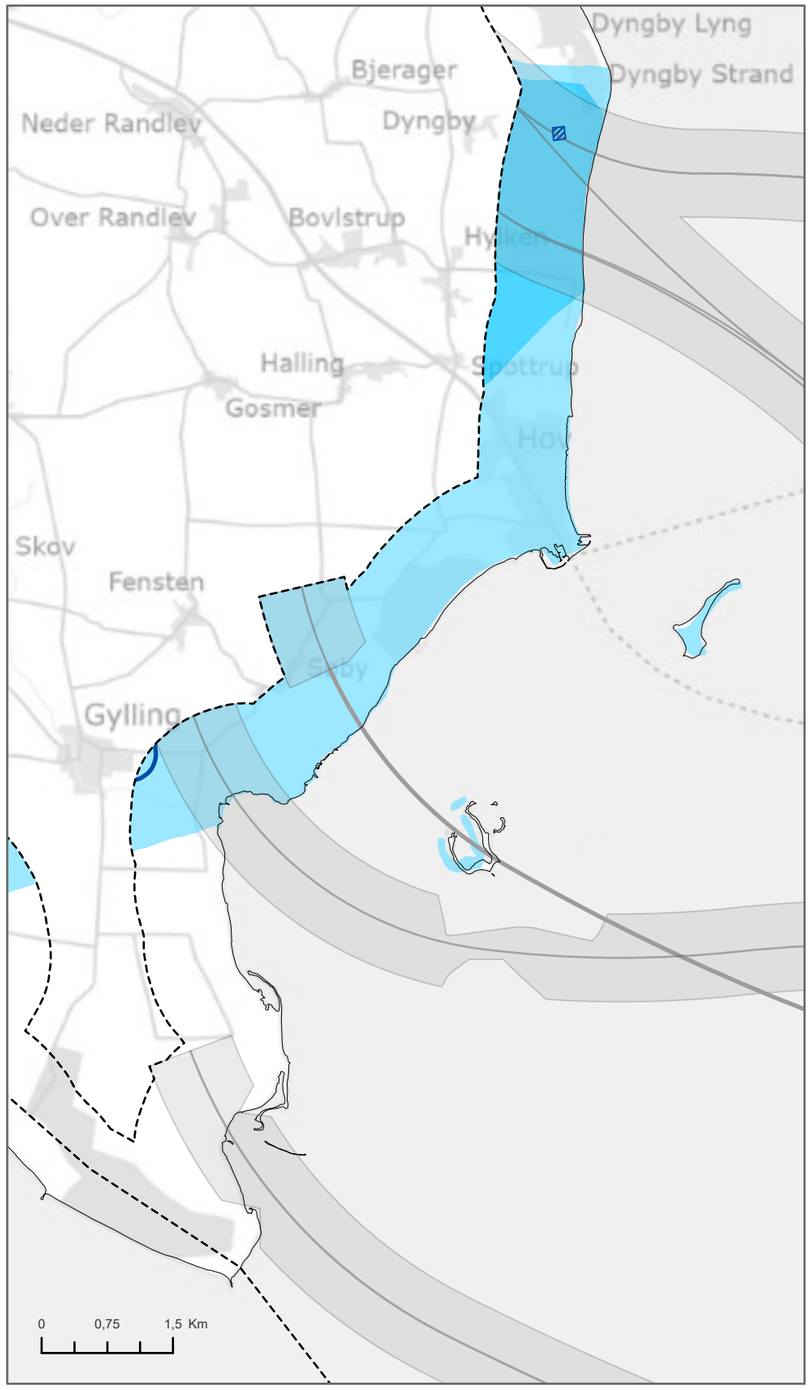
Kommuneplanrammer:
Blandet bolig og erhverv
Boligområde
Centerområde
Erhvervsområde
Landområde

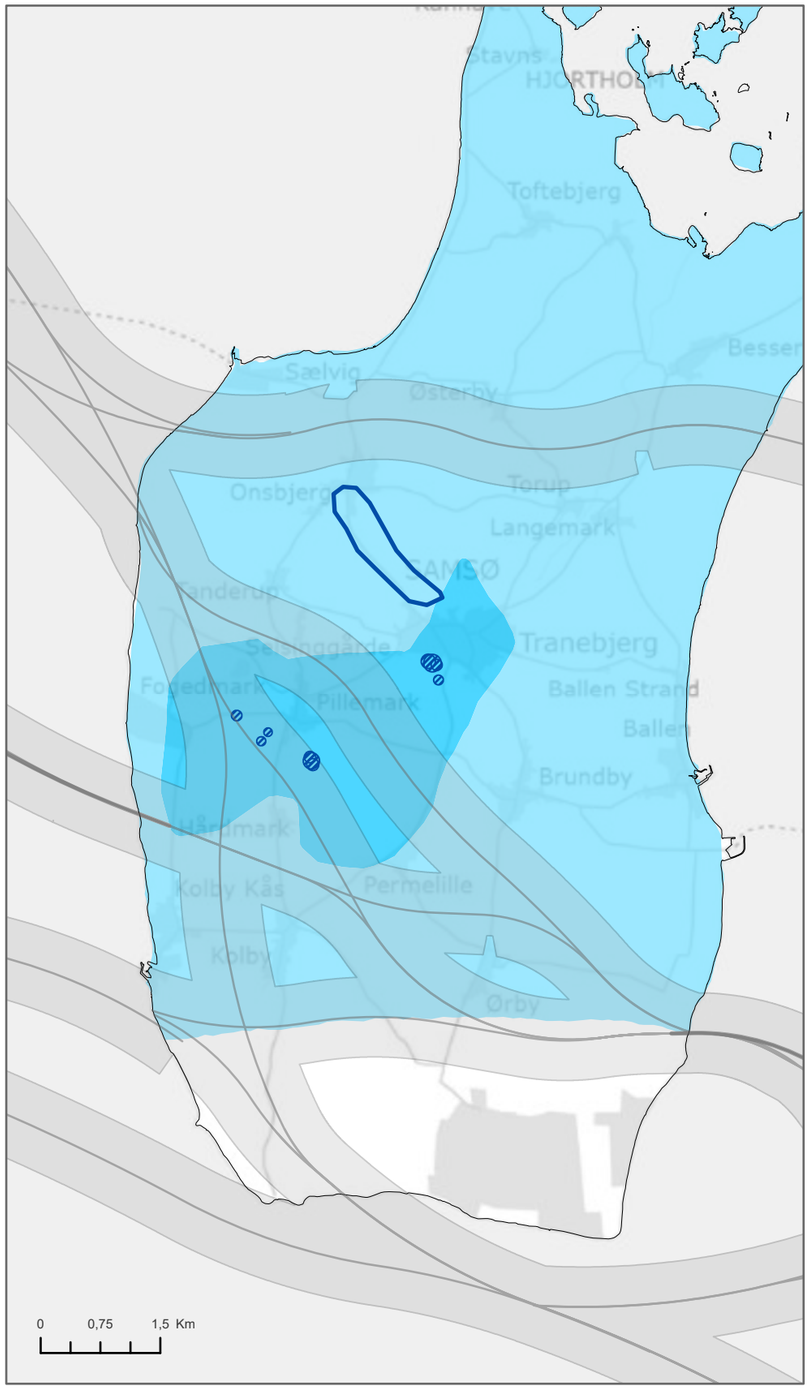
Offentlige formål
Rekreativt område
Sommerhusområde
Tekniske anlæg
Andet

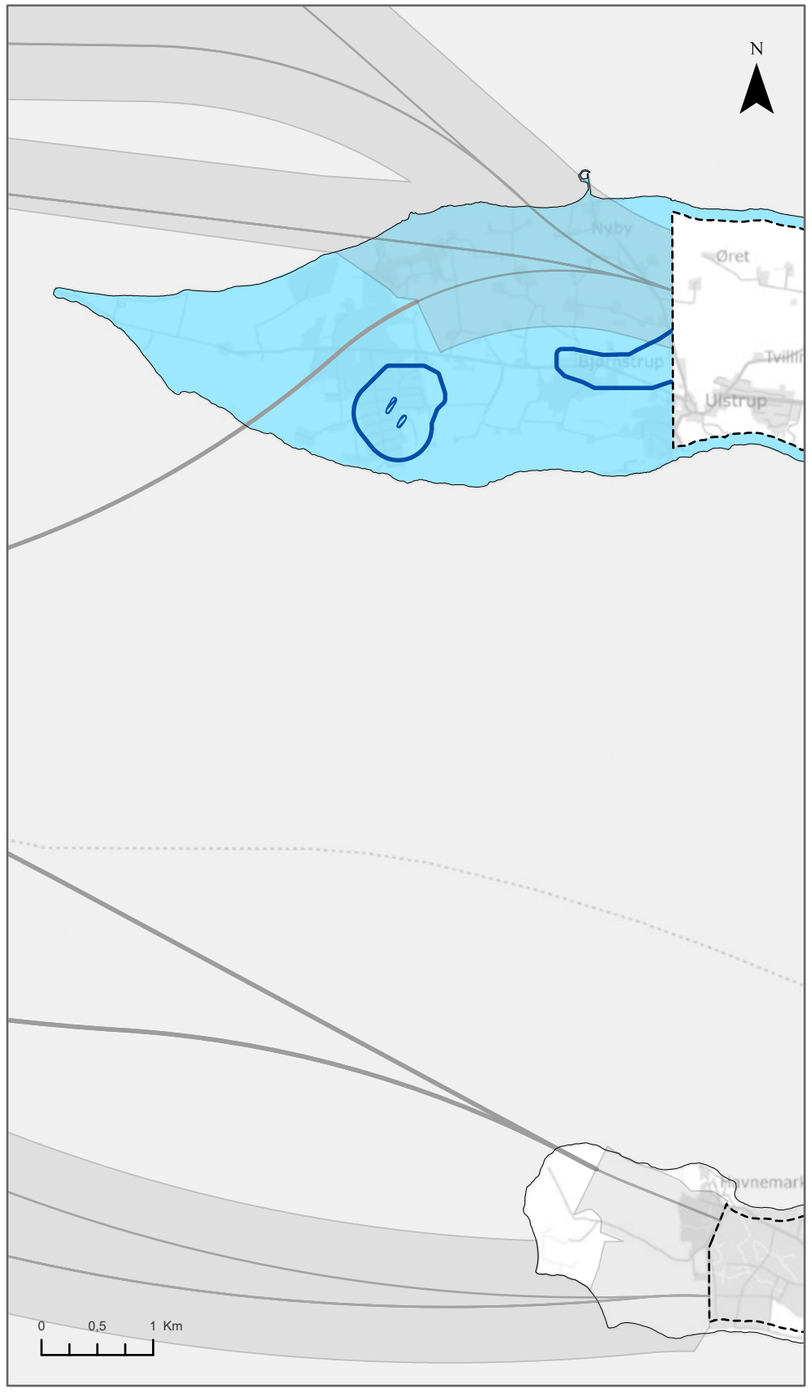
Råstofområde
Højspændingsledning
Vindmølle
Telemast

Kort 7 - Befolkning og samfund Planforhold, råstofinteresser og infrastruktur

RAMBØLL







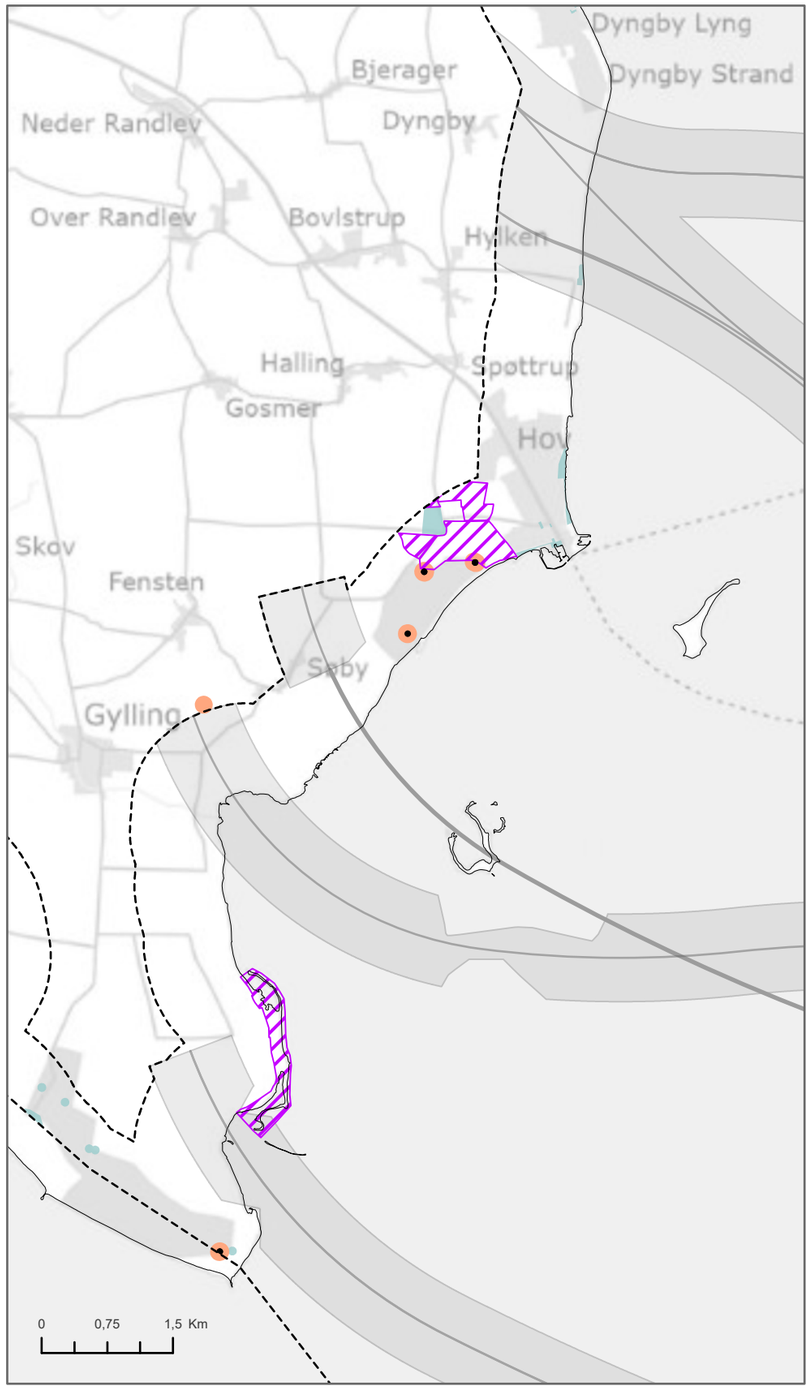
Delprojektområde - Samsø
Linjeføring
Korridor
Boret tunnel

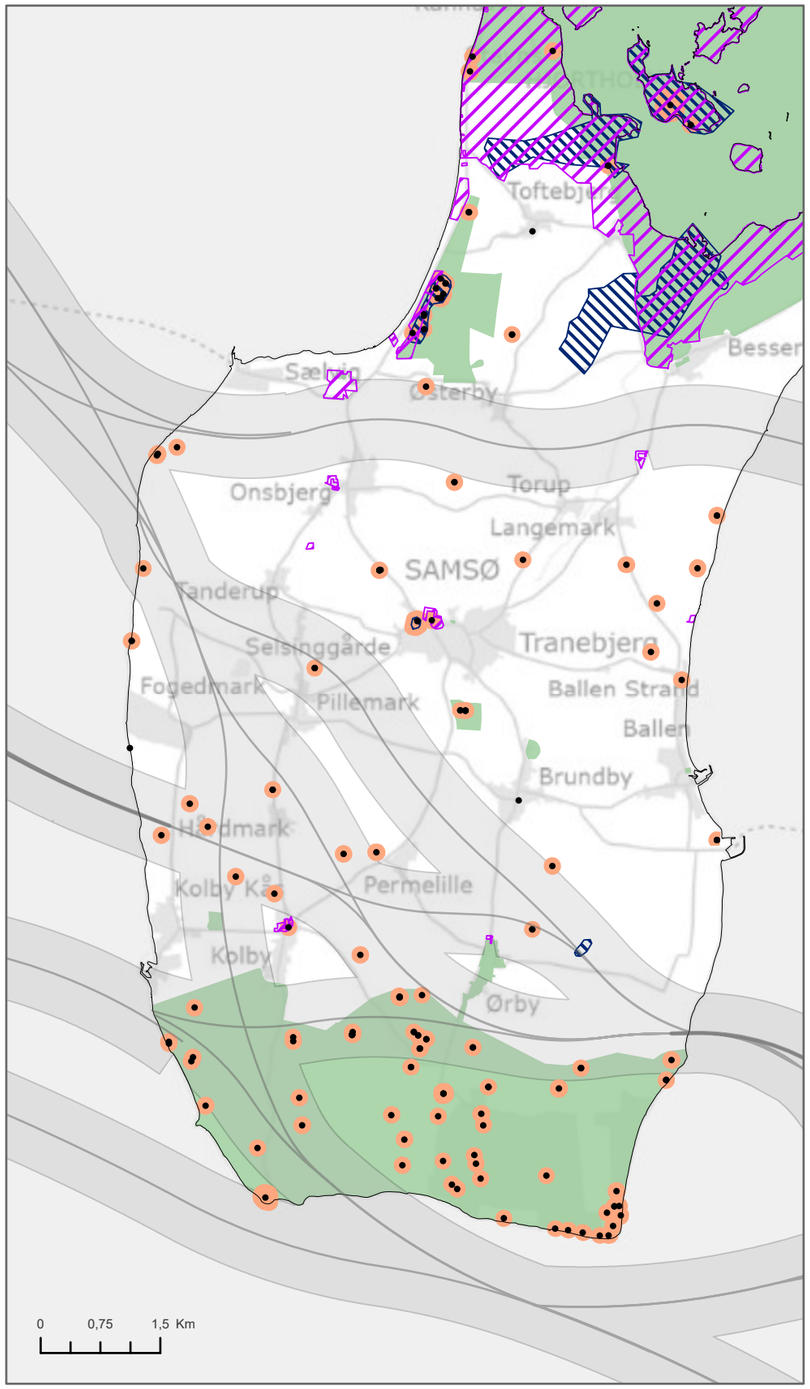
Område med særlige drikkevandsinteresser
Område med drikkevandsinteresser

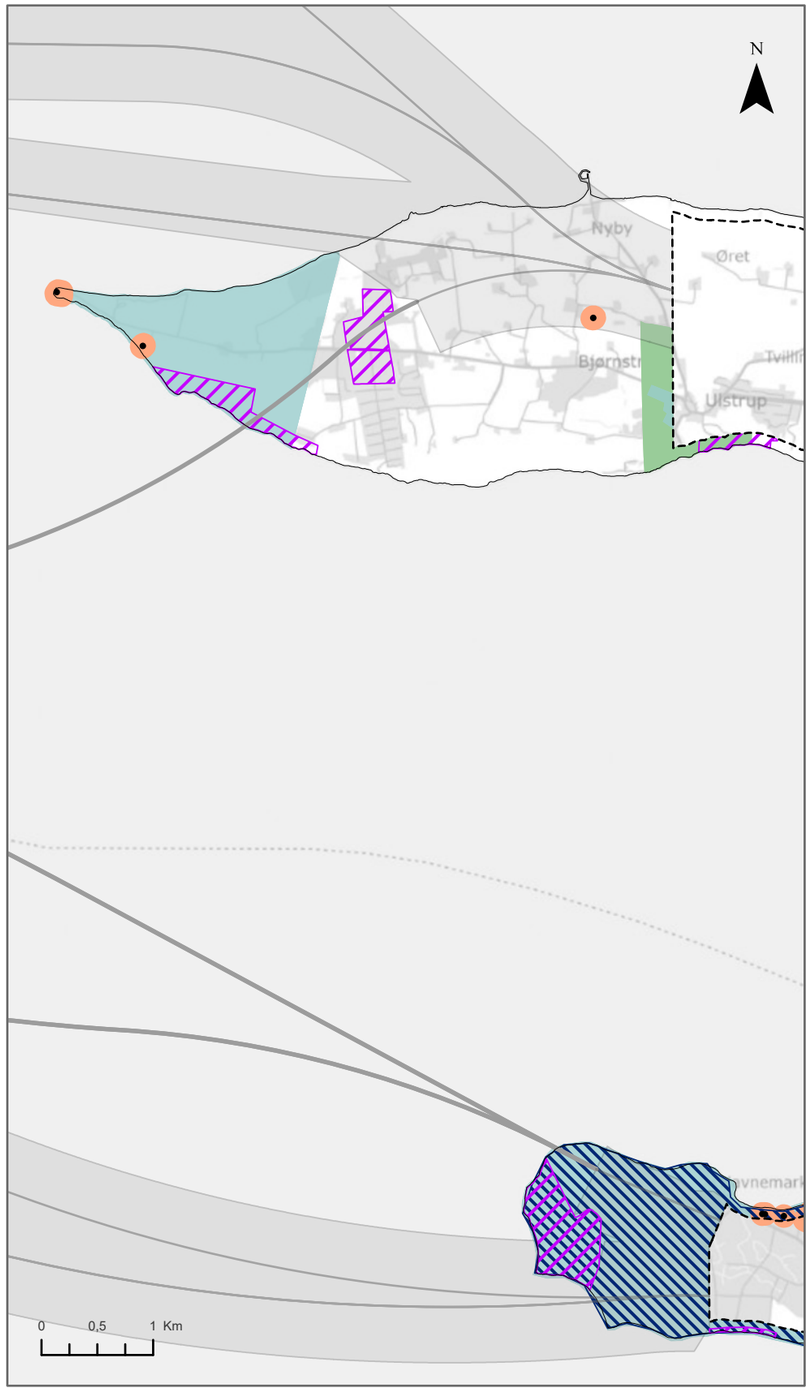
Boringsnært beskyttelsesområde (BNBO)
Indvindingsopland uden for OSD

Kort 8 - Befolkning og samfund
Grundvand

RAMBØLL



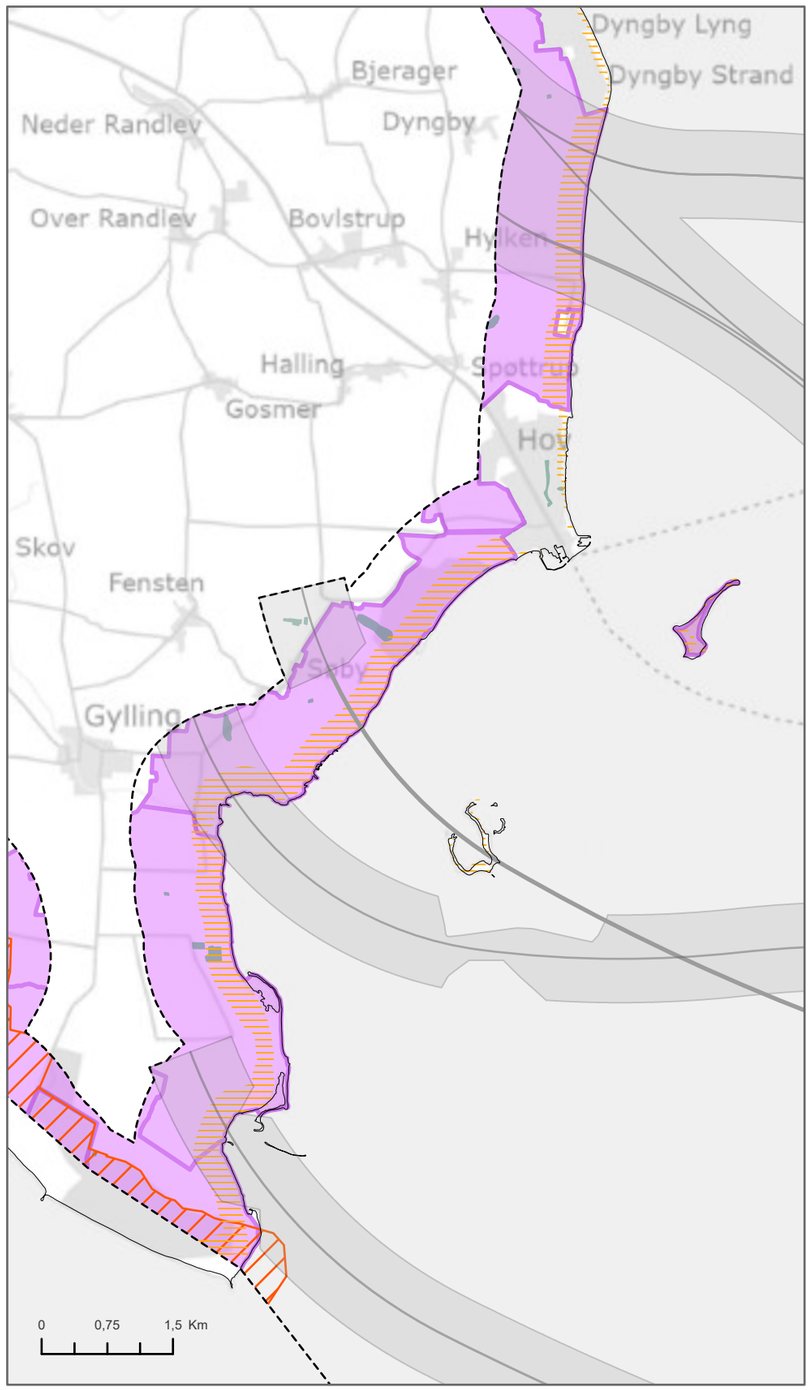


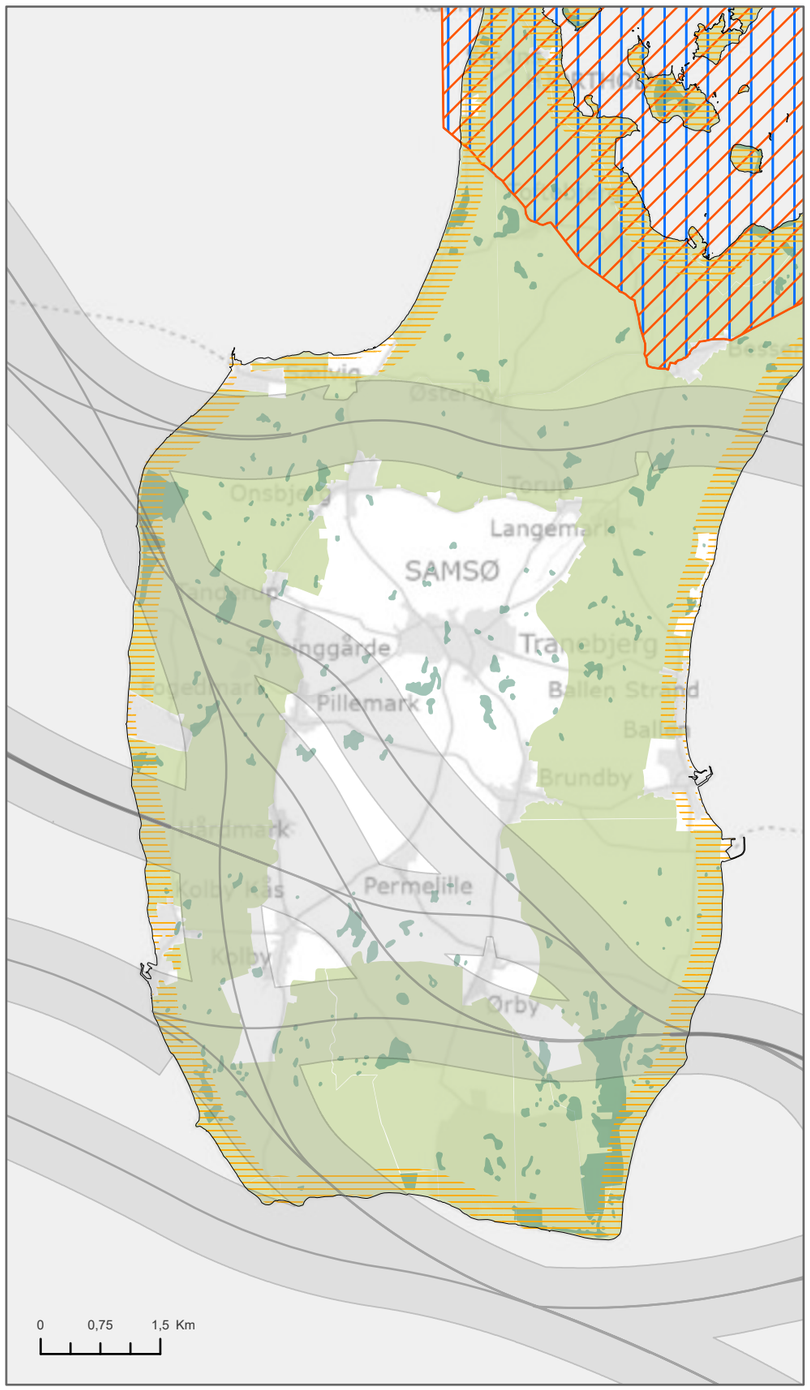


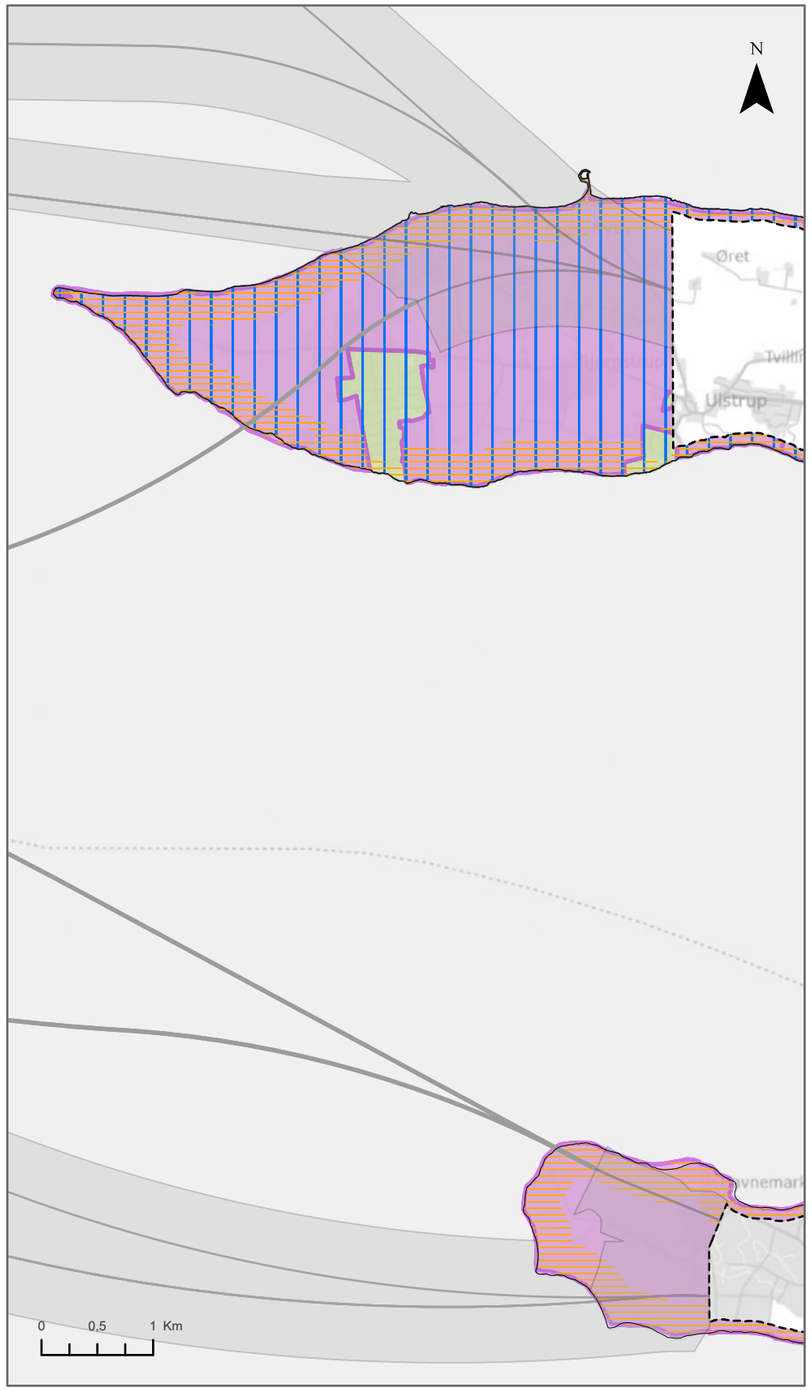
Delprojektområde - Samsø
Linjeføring
Korridor
Boret tunnel
Beskyttet fortidsminde
Fortidsmindebeskyttelseslinje
Fredet område
Kulturarvsareal
Værdifuldt kulturmiljø
Kulturhistorisk bevaringsværdi

Kort 9 - Landskab og kulturmiljø
Kulturhistoriske interesser

RAMBØLL



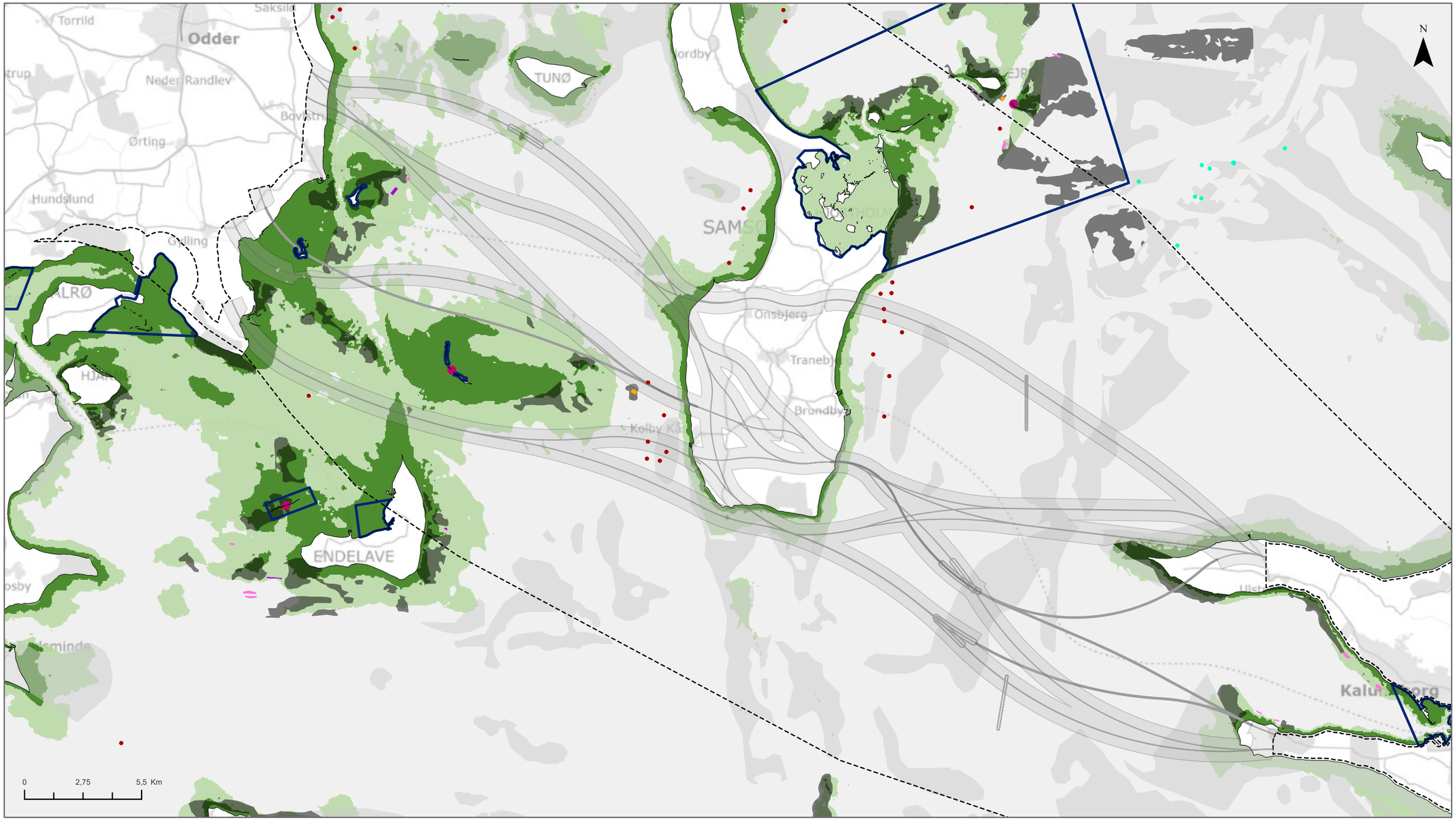




Delprojektområde - Samsø
Linjeføring
Korridor
Boret tunnel
Strandbeskyttelse
Lavbundsareal
Område af særlig geologisk interesse
Specifik geologisk bevaringværdi
Bevaringsværdigt landskab
Større sammenhængende landskab

Kort 10 - Landskab og kulturmiljø
Landskab og geologi

RAMBØLL



Delprojektområde - Samsø
Linjeføring
Korridor
Boret tunnel

Spættet sæl- og gråsælkoloni
Natur- og vildtreservat

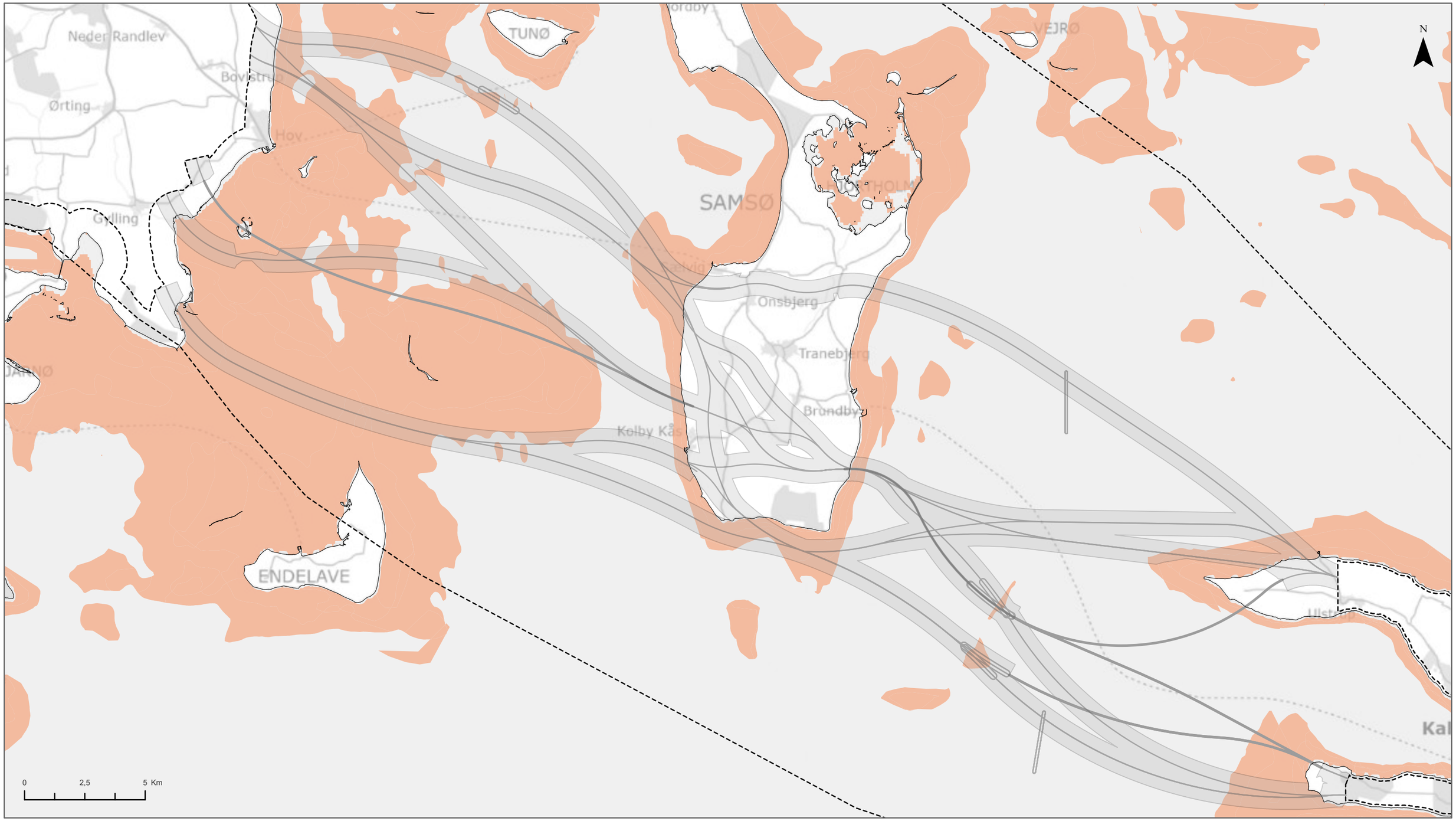
Rev:
Stenrev
Potentielt stenrev
Biogene rev
Mulige biogene rev

Ålegræs:
Hovedudbredelse
Fra hovedudbredelse til god moderat grænse

Hestemuslinger:
I biogene rev - indenfor N2000
I biogene rev - udenfor N2000
Øvrige observationer

Kort 11 - Natur
Biologisk mangfoldighed og reservater

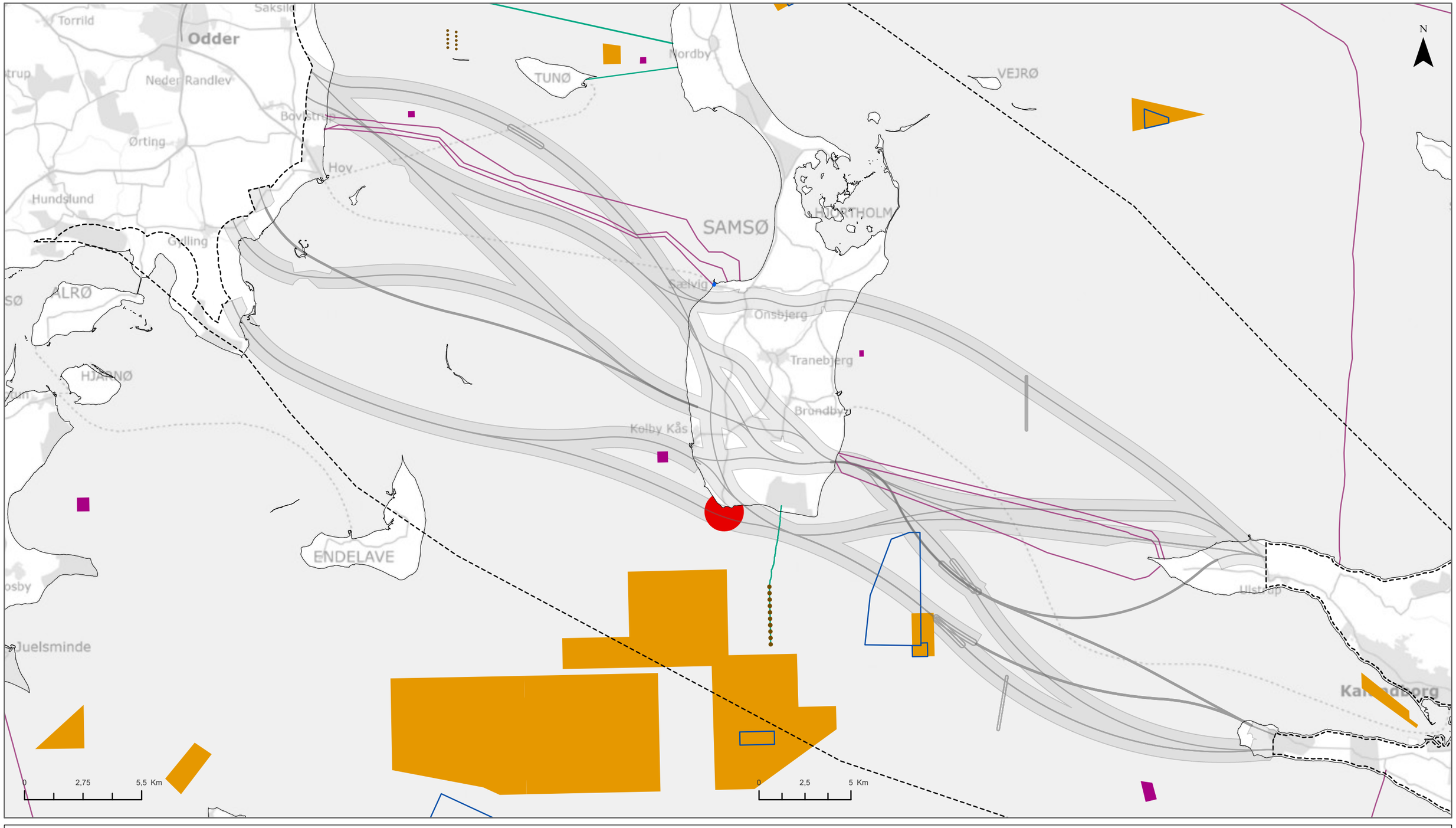
RAMBØLL



Delprojektområde - Samsø
Linjeføring
Korridor
Boret tunnel
Habitatområde for ål og tyklæbet multe

Kort 12 - Natur
Habitatområder for ål og tyklæbet multe

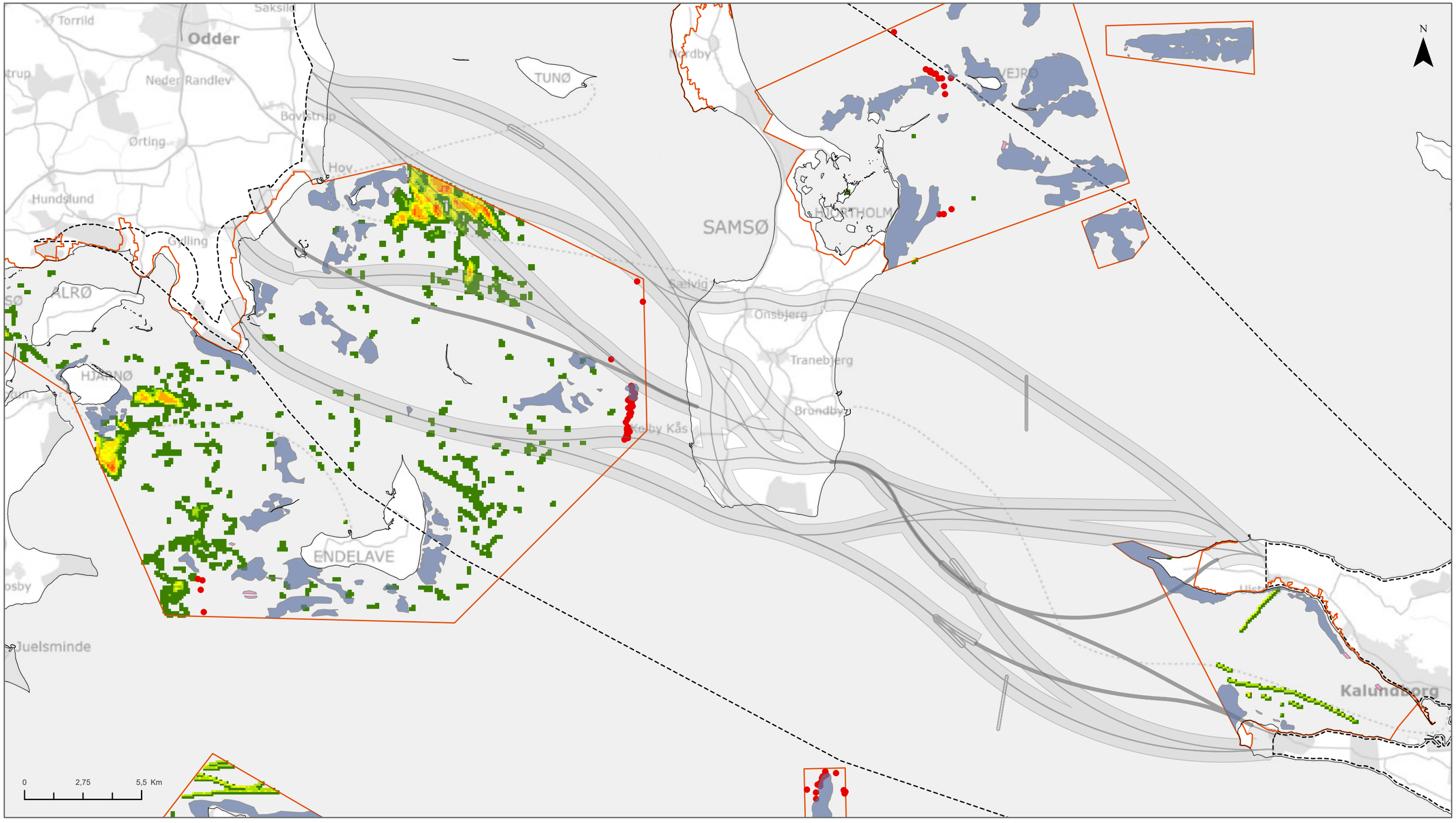
RAMBØLL



Delprojektområde - Samsø
Linjeføring
Korridor
Boret tunnel
Militærområde (undervand)
Klapplads
Potentielt fællesområde
Fællesområde
Råstofområde ved Sælvig Havn
Elkabel
Telekabel
Havmøllepark

Kort 13 - Befolkning og samfund
Materielle goder

RAMBØLL



Delprojektområde - Samsø
Linjeføring
Korridor
Boret tunnel
Natura 2000-område

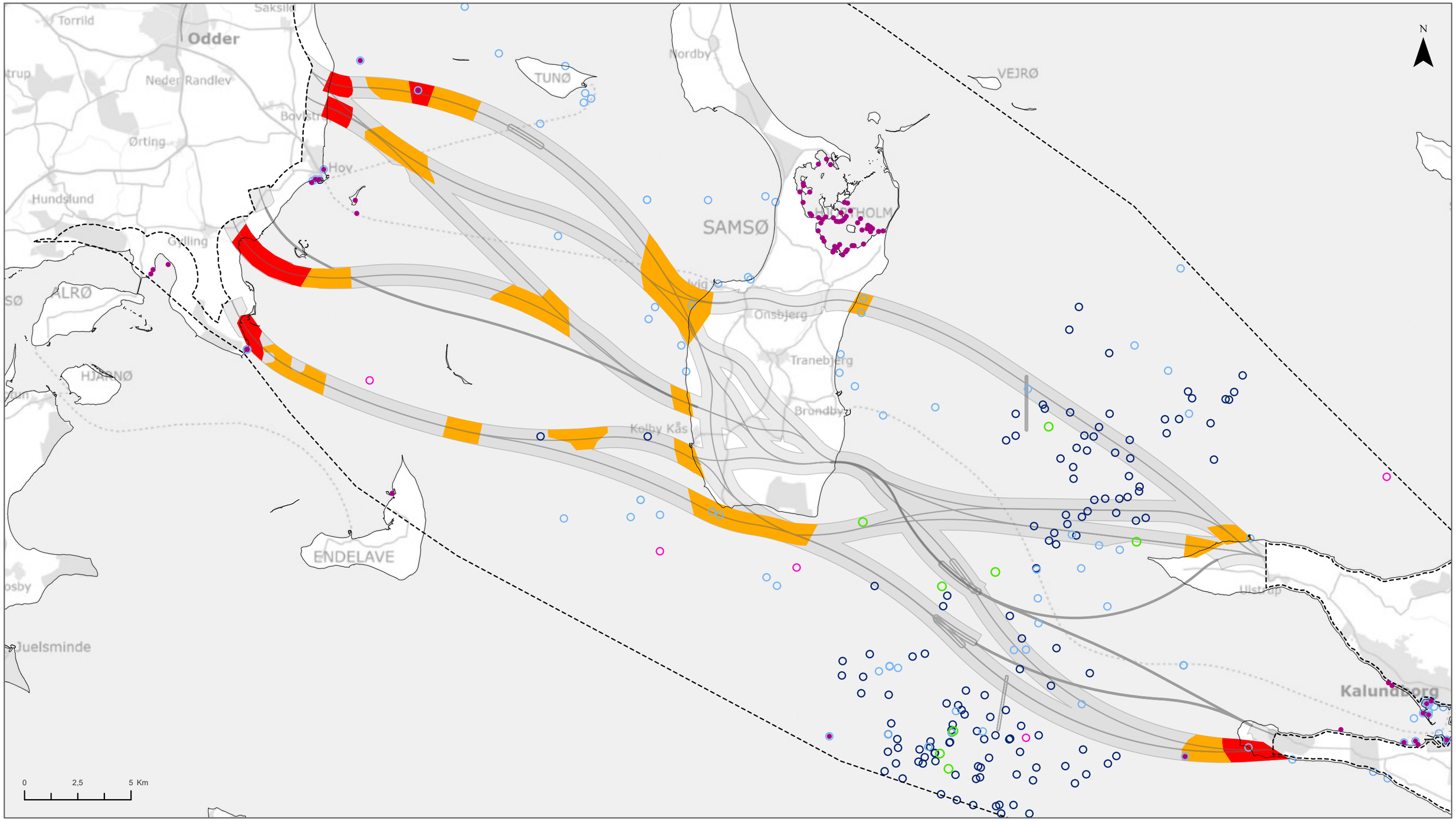
Marine naturtyper (rev):
1170 Rev (stenrev)
1170 Rev (biogent rev)
1170 Rev (muligt biogent rev)

VMS Garn

Fiskeriintensitet 2013-2018:
[redskabspåvirkning (m^2)/kvadratstørrelse (m^2)]
0,1 - 0,2
0,3 - 0,5
0,6 - 1
1,1 - 2
2,1 - 5
5,1 - 10
10,1 - 20
20,1 - 50

Kort 14 - Marin befolkning og samfund
Erhvervsfiskeri

RAMBØLL



Delprojektområde - Samsø
Linjeføring
Korridor
Boret tunnel

Potentielle kulturhistoriske objekter
Skov & Naturstyrelsen
Vragguiden
Fund & Fortidsminder

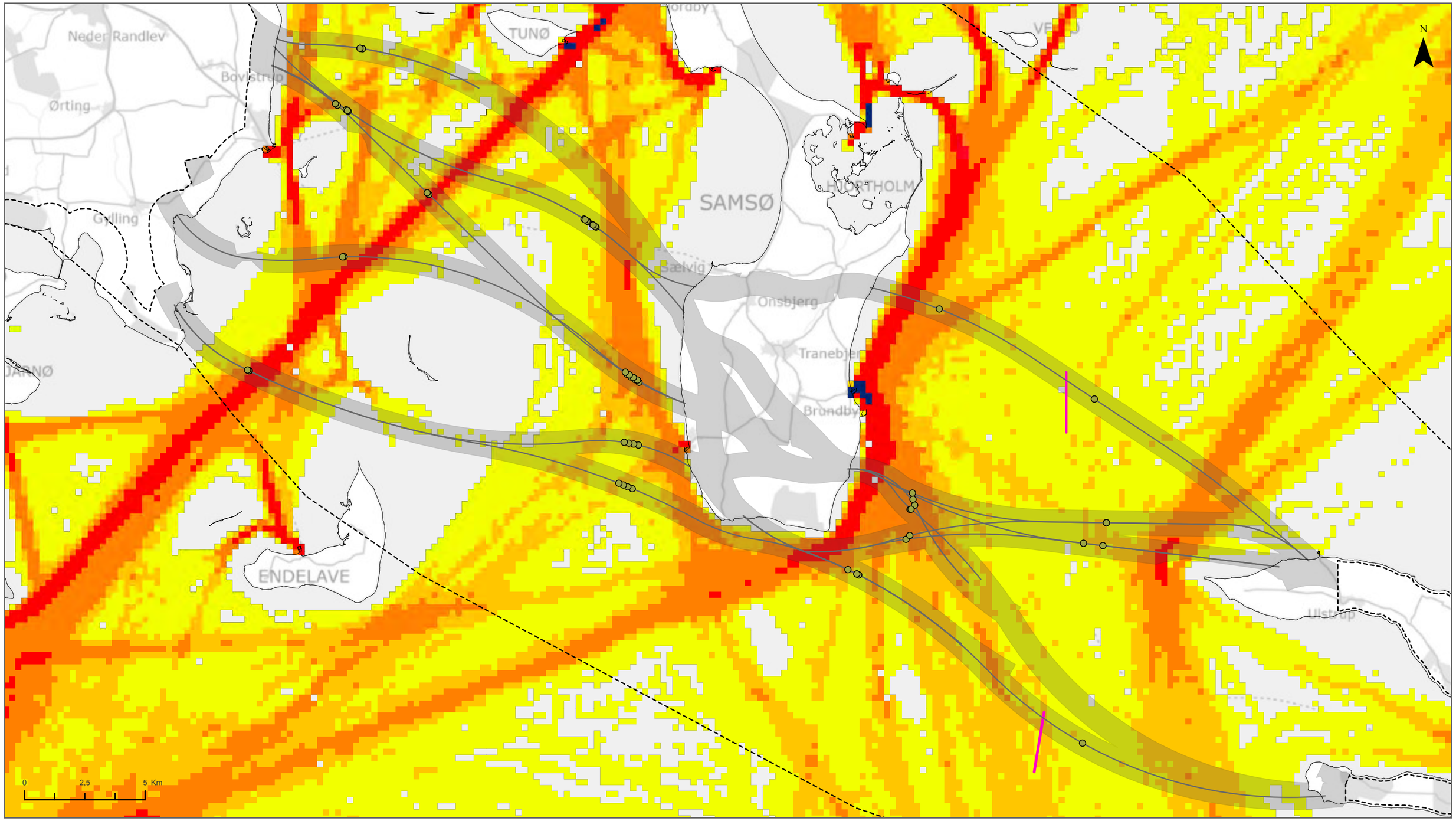
Hold/undervandshindringer
Skov og Naturstyrelsen

Type 1-område som vurderes at rumme de fleste forekomster af stenalderlokaliteter
Type 2-område som formodes at rumme et stort potentiale i forhold til at undersøge problemstillinger som relaterer sig til Maglemosekulturen
Verificerede stenalderfund/bopladser

Kort 15 - Kulturarv på havet (vrag + stenalder)

Vikingeskibsmuseet og Moesgård Museum (2020). Kattegatforbindelsen - udvidet Arkivalsk Kontrol. VIR j.nr. 2925, FHM j.nr. 6176. SLKS j.nr. 19/10741.

RAMBØLL



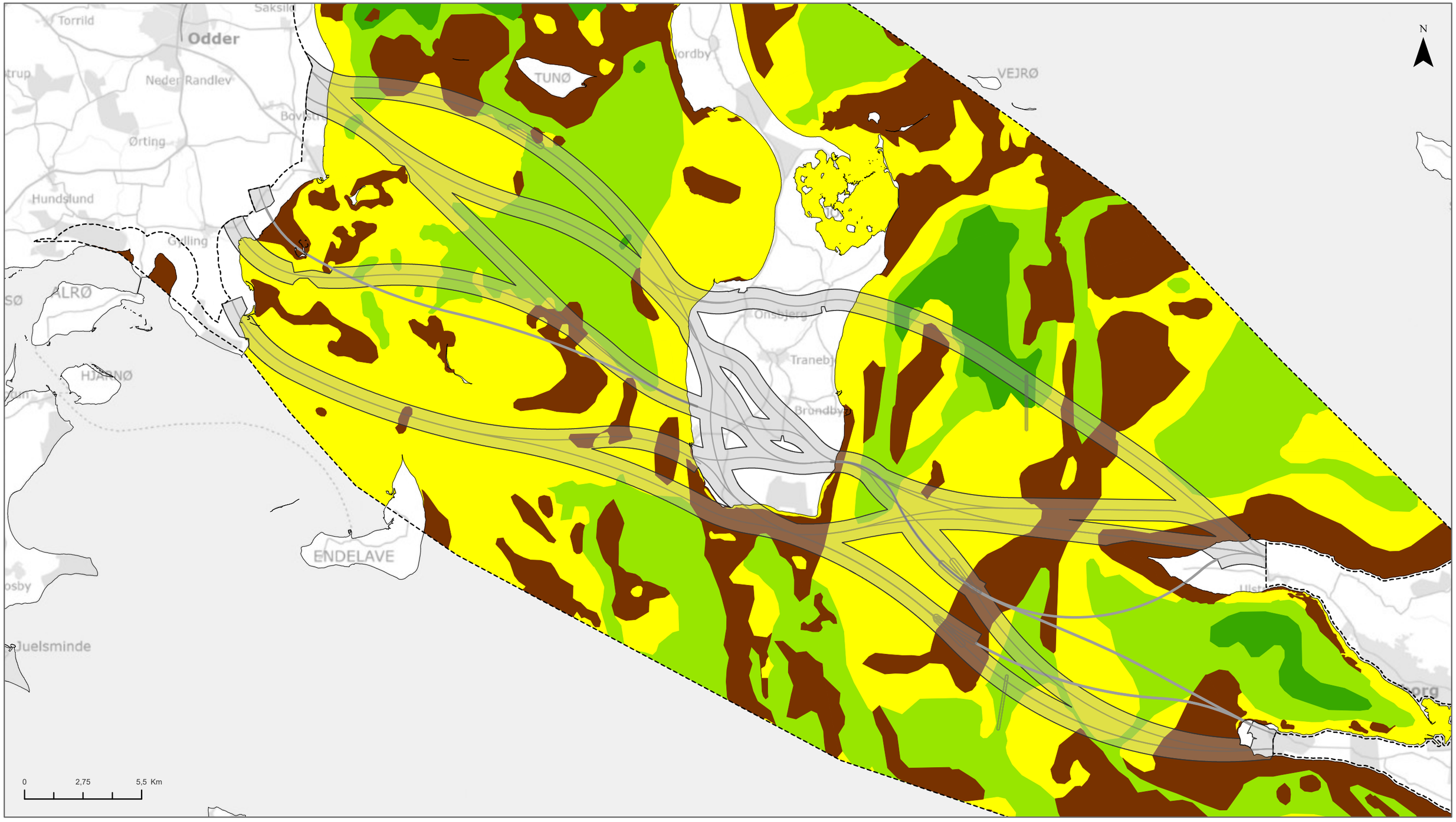
Delprojektområde - Samsø
Korridor
Løsningsmodel med bro
Kunstigt rev

Rekreativ sejlads:
[antal krydsninger]
≤ 10
≤ 30
≤ 50
≤ 120
≤ 650
≤ 3400

Gennemsejlingsfag

Kort 16 - Sejlads
Rekreativ sejlads

RAMBØLL



Delprojektområde - Samsø

Linjeføring

Korridor

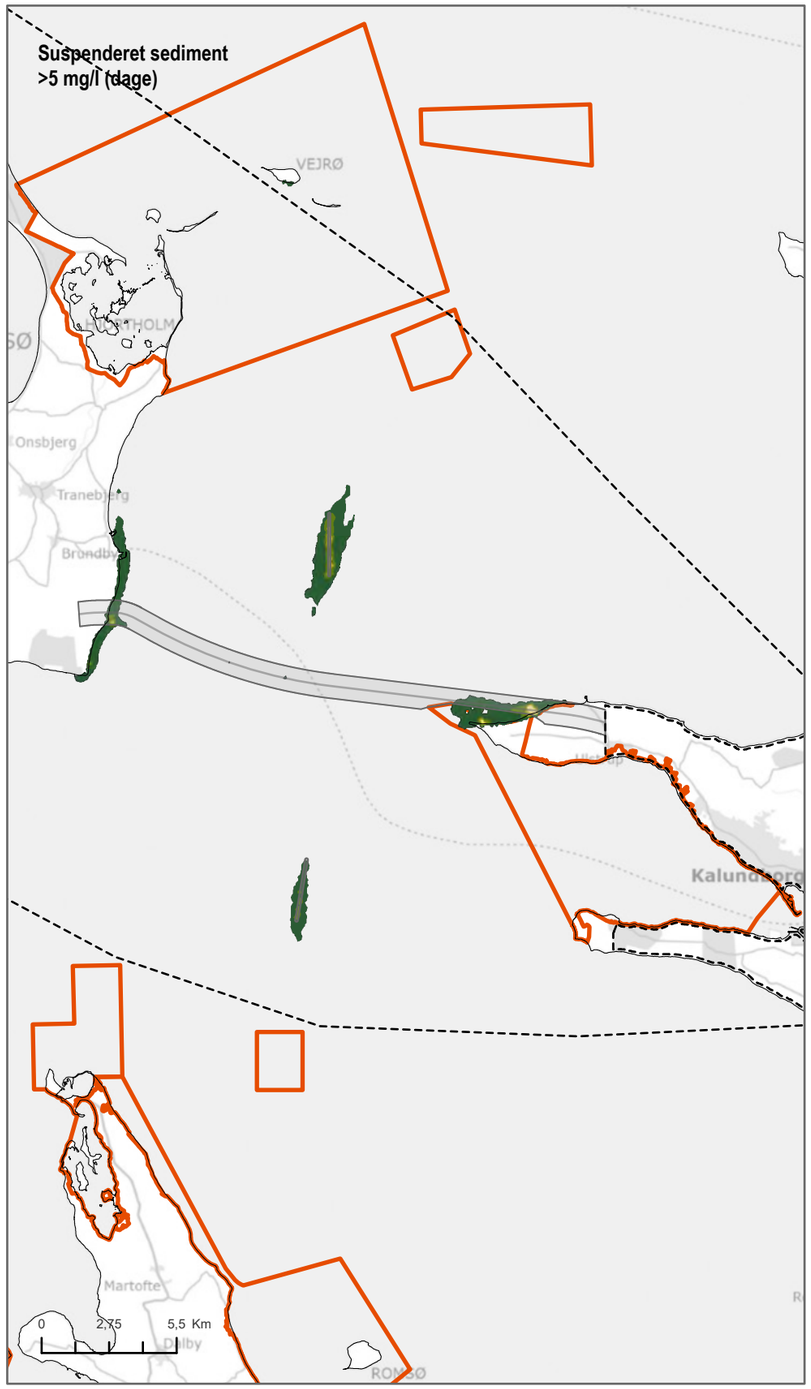
Boret tunnel

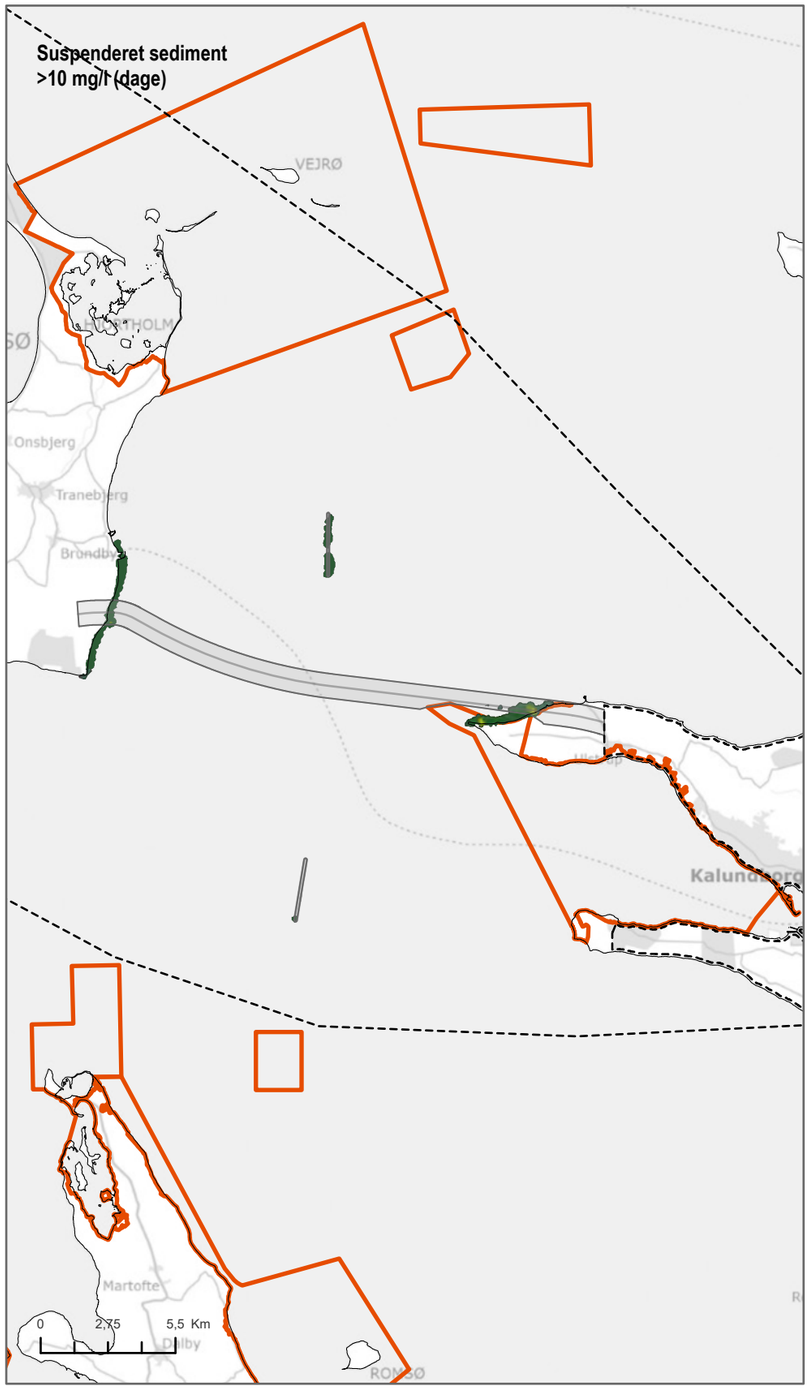
Overfladesediment:

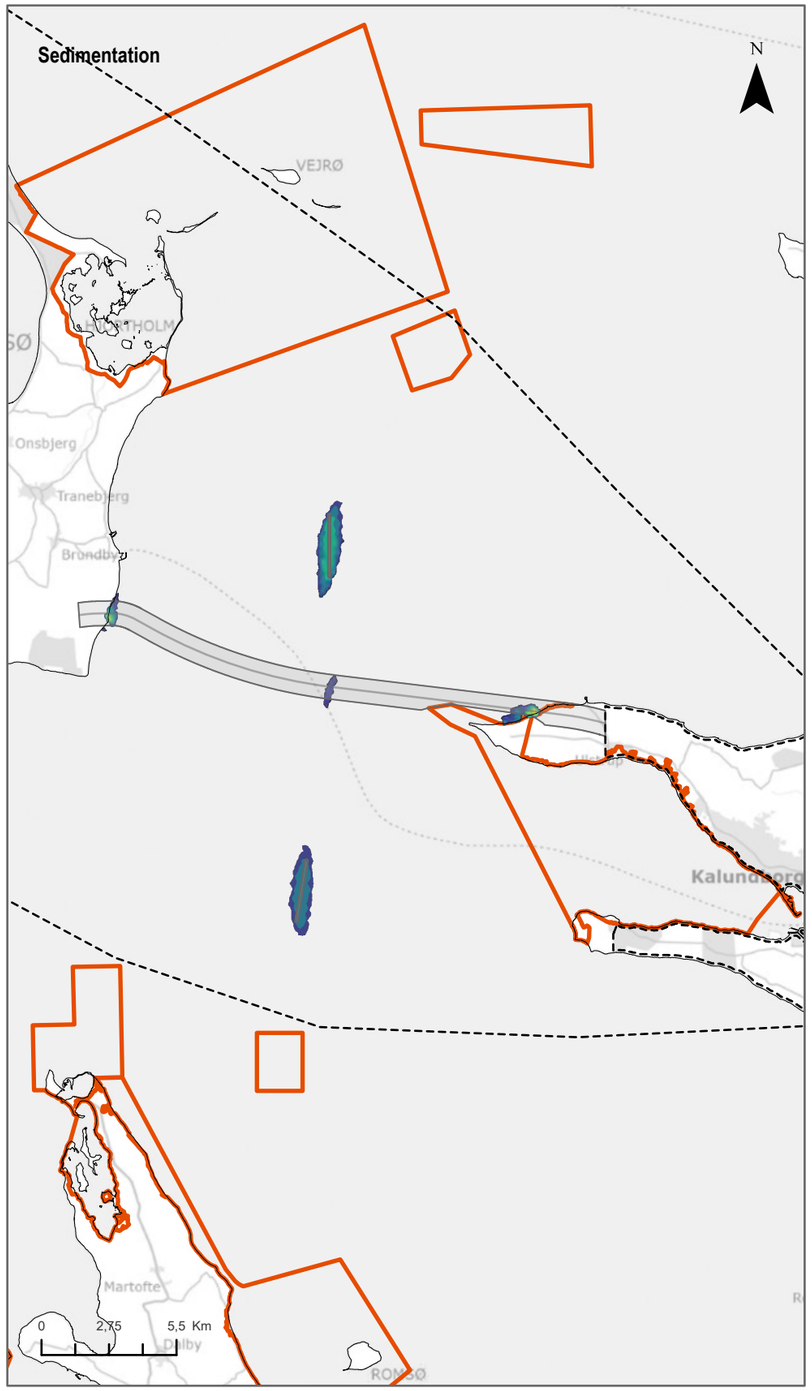
- Dynd og sandet dynd
- Dyndet sand
- Sand
- Grus og groft sand
- Moræne/diamict

Kort 17 - Natur
Overfladesediment

RAMBØLL







Delprojektområde - Samsø

KKØ 2.1 (hængebro)

Korridor

Natura 2000-område

Suspenderet sediment - varighed (dage):

- ≤ 1
- > 1 - 7
- > 7 - 14
- > 14 - 21
- > 21

Sedimentation (kg/m^2)*:

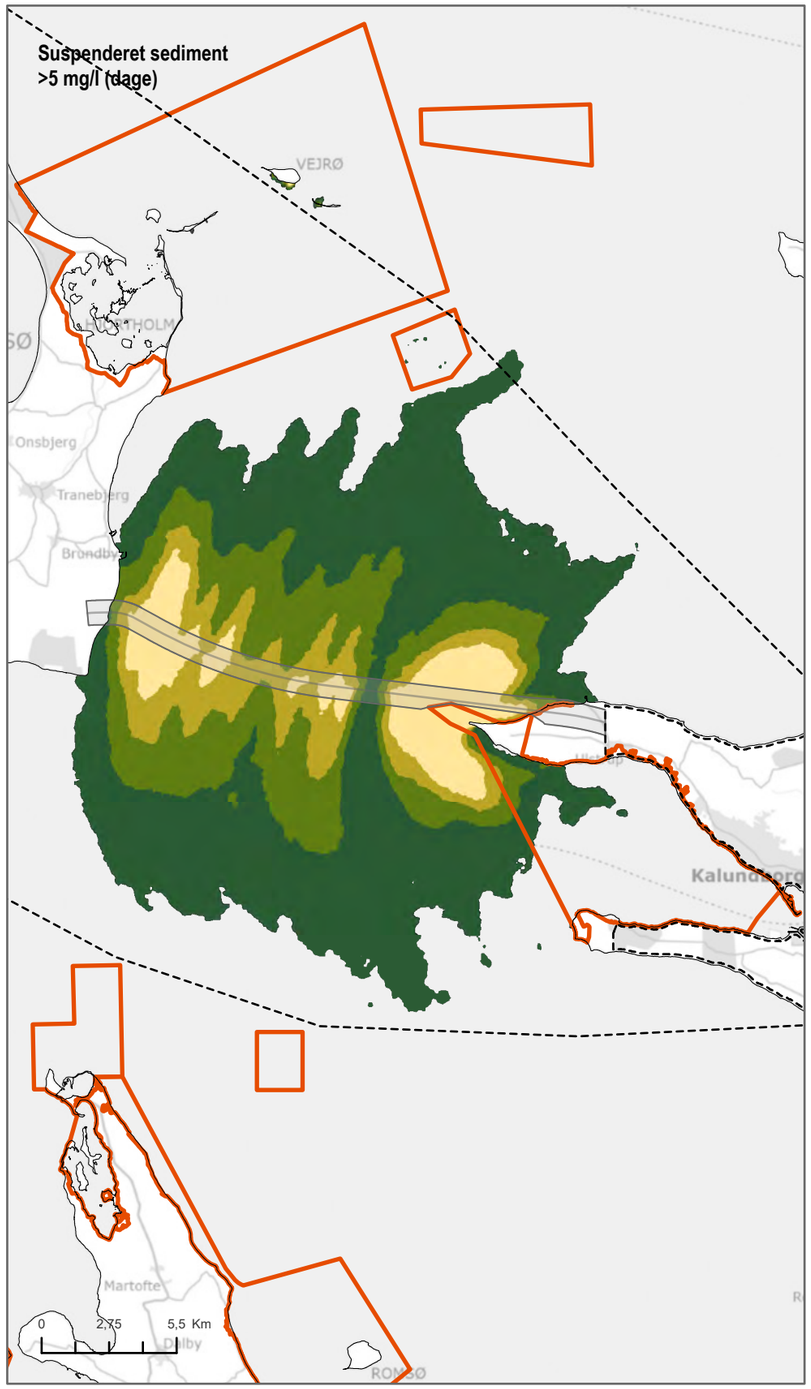
- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 40
- > 40 - 80
- > 80

* 1 mm ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 kg/m^2 havbundsoverflade (Valeur et al., 2004)

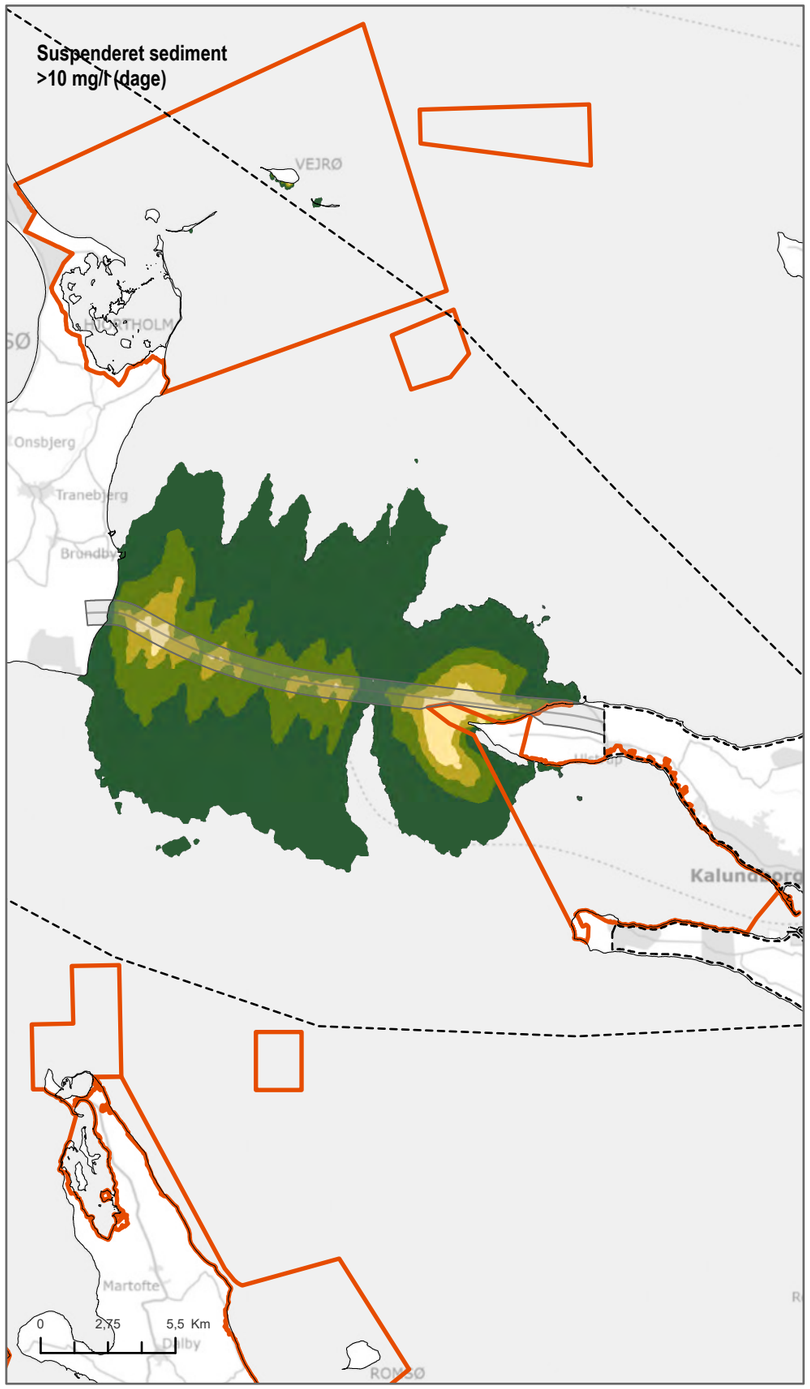
Kort 18 - Sedimentspildsmodellering KKØ 2.1 (hængebro)

RAMBØLL

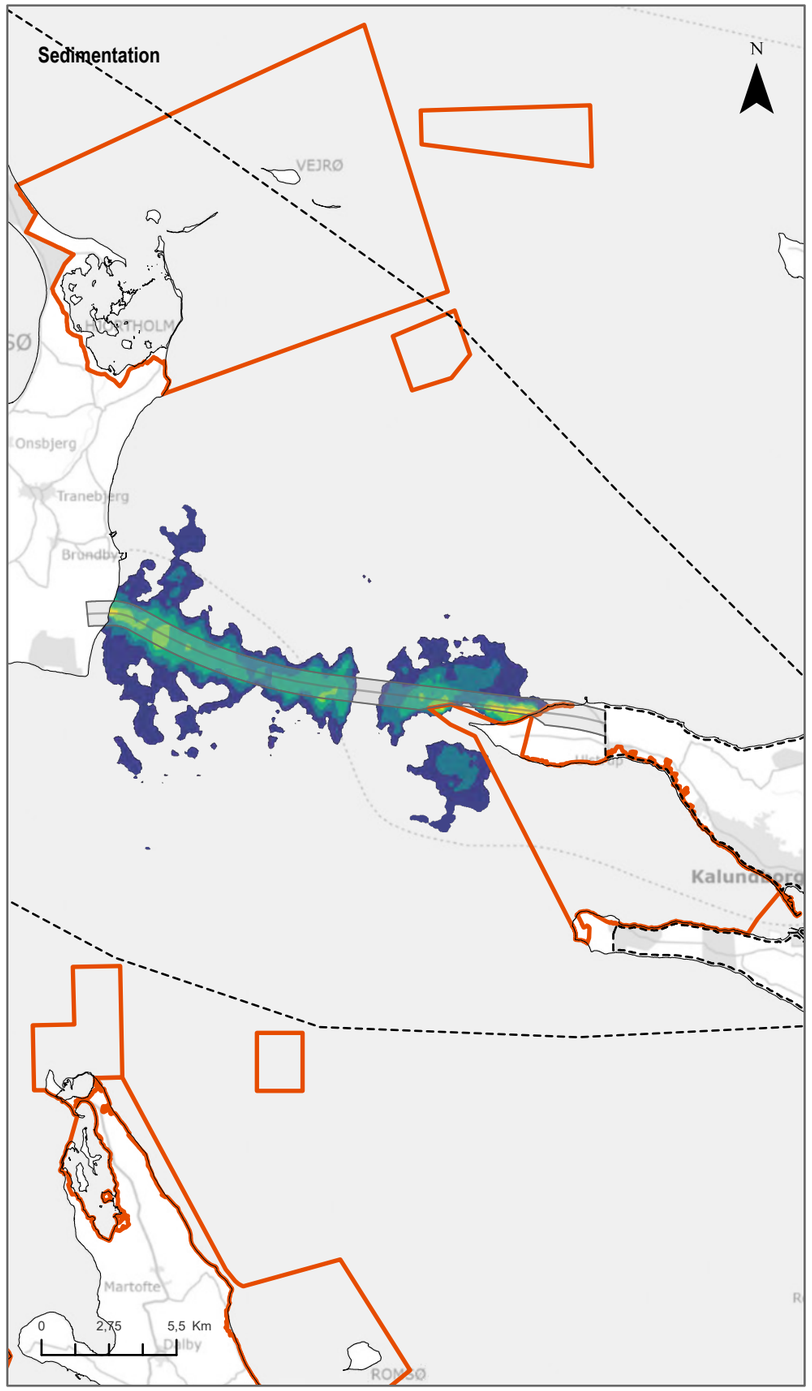
Suspenderet sediment
>5 mg/l (dage)



Suspenderet sediment
>10 mg/l (dage)



Sedimentation



Delprojektområde - Samsø

KKØ 2.1 (sænketunnel)

Korridor

Natura 2000-område

Suspenderet sediment - varighed (dage):

- ≤ 1
- > 1 - 7
- > 7 - 14
- > 14 - 21
- > 21

Sedimentation (kg/m^2)*:

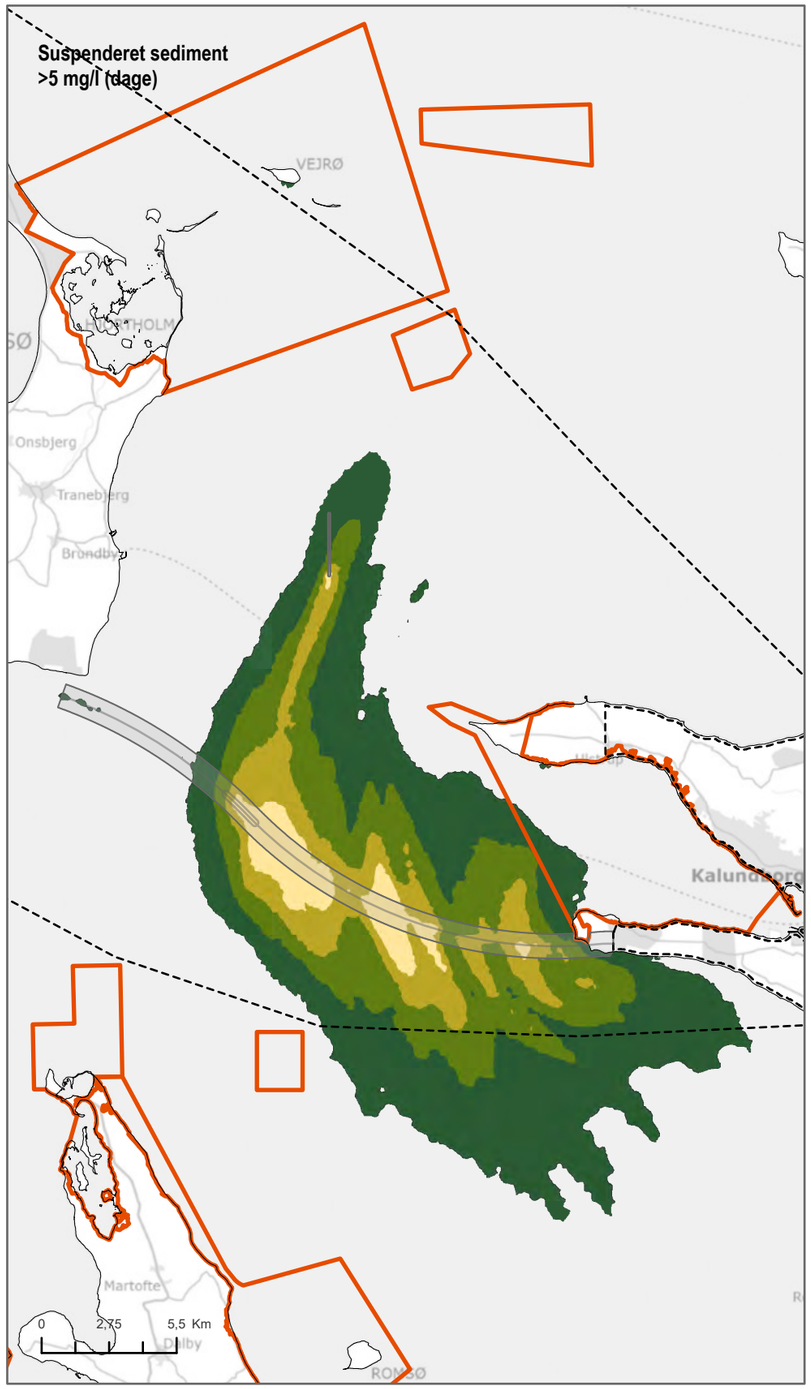
- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 40
- > 40 - 80
- > 80

* 1 mm ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 kg/m^2 havbundsoverflade (Valeur et al., 2004)

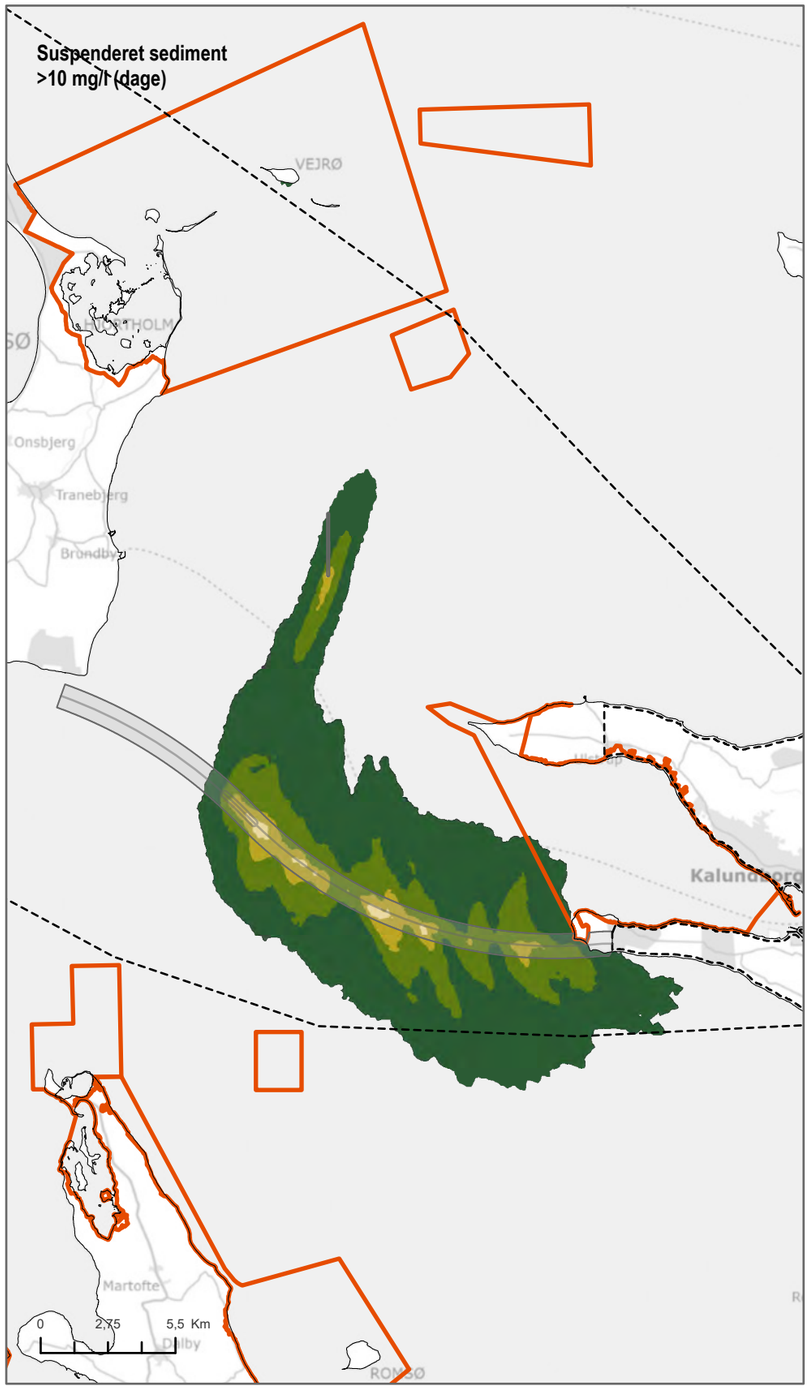
Kort 19 - Sedimentspildsmodellering KKØ 2.1 (sænketunnel)

RAMBØLL

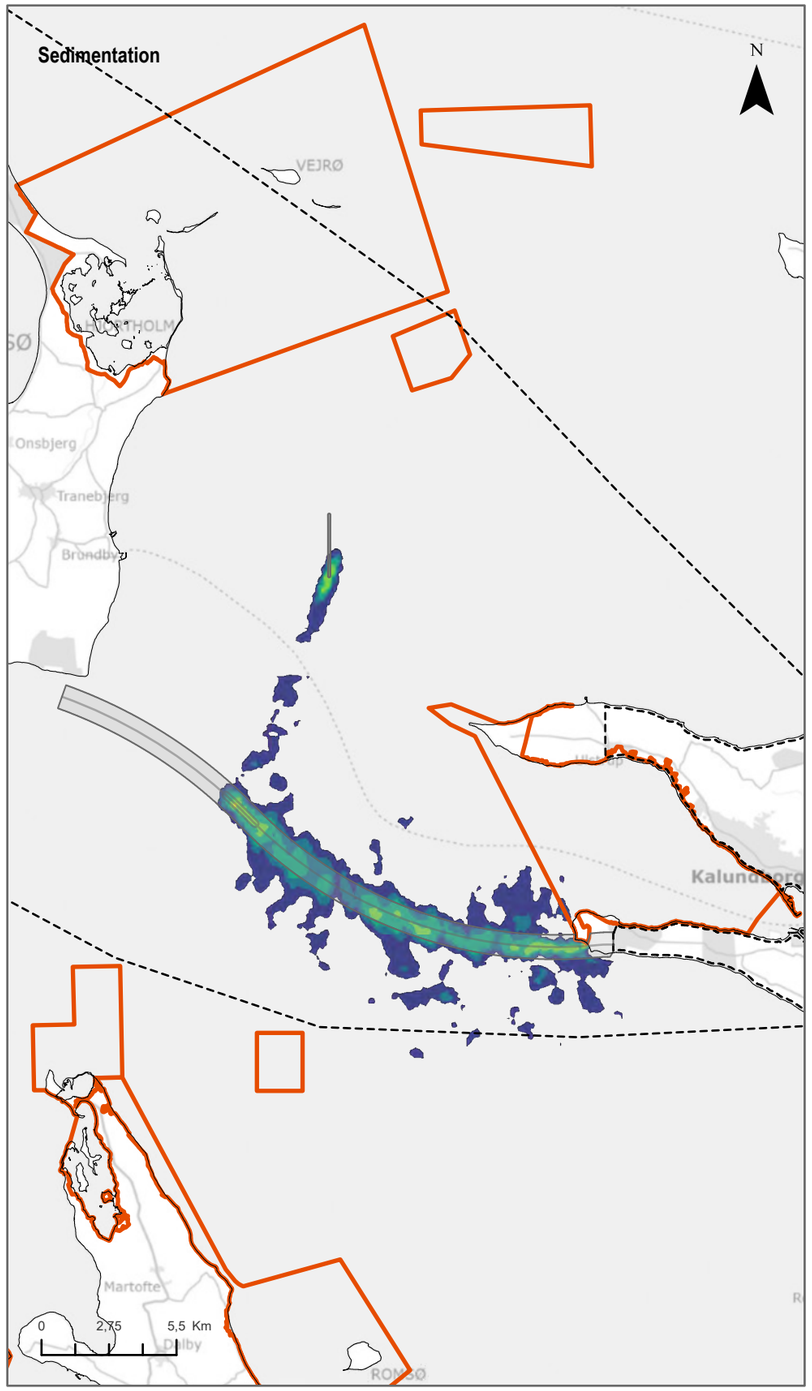
Suspenderet sediment
>5 mg/l (dage)



Suspenderet sediment
>10 mg/l (dage)



Sedimentation



Delprojektområde - Samsø

KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)

Korridor

Natura 2000-område

Suspenderet sediment - varighed (dage):

- ≤ 1
- > 1 - 7
- > 7 - 14
- > 14 - 21
- > 21

Sedimentation (kg/m^2)*:

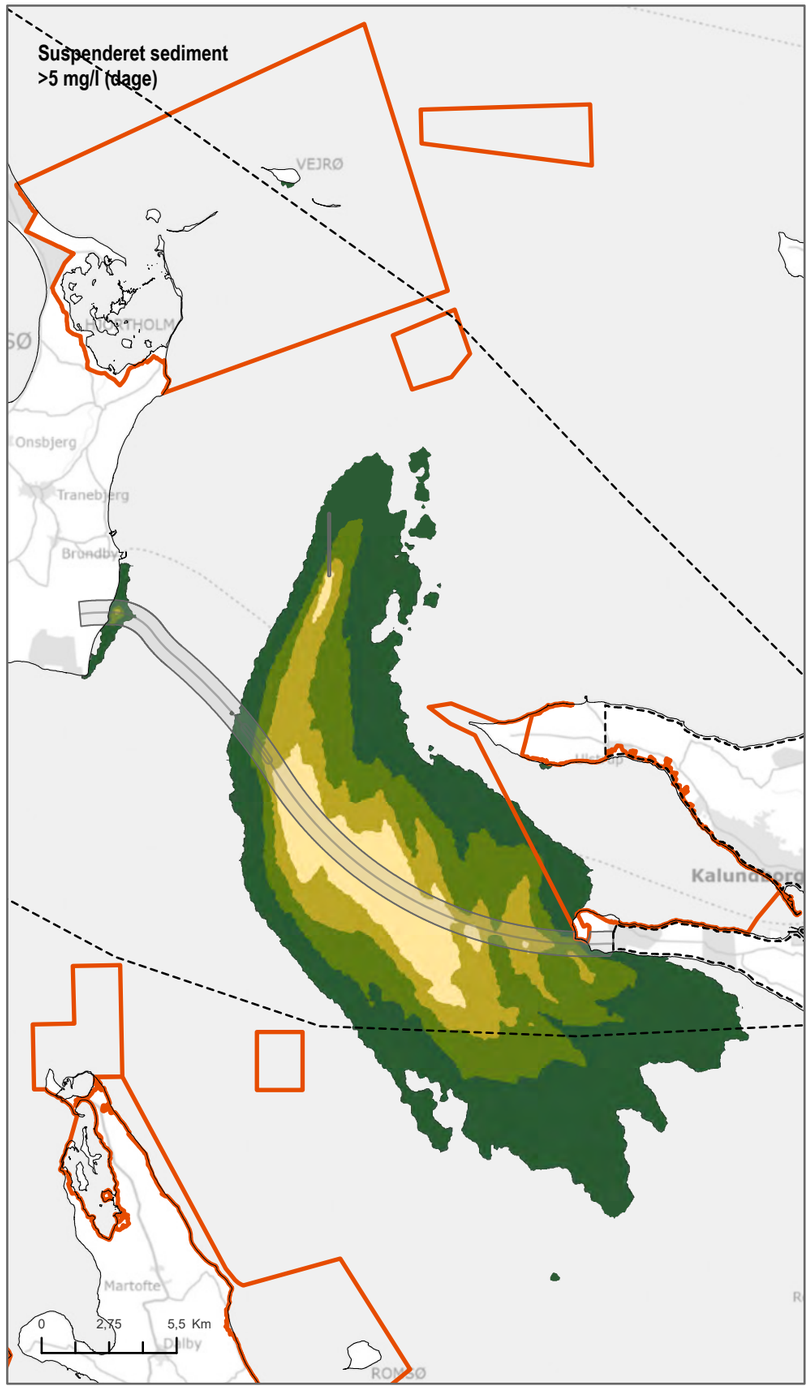
- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 40
- > 40 - 80
- > 80

* 1 mm ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 kg/m^2 havbundsoverflade (Valeur et al., 2004)

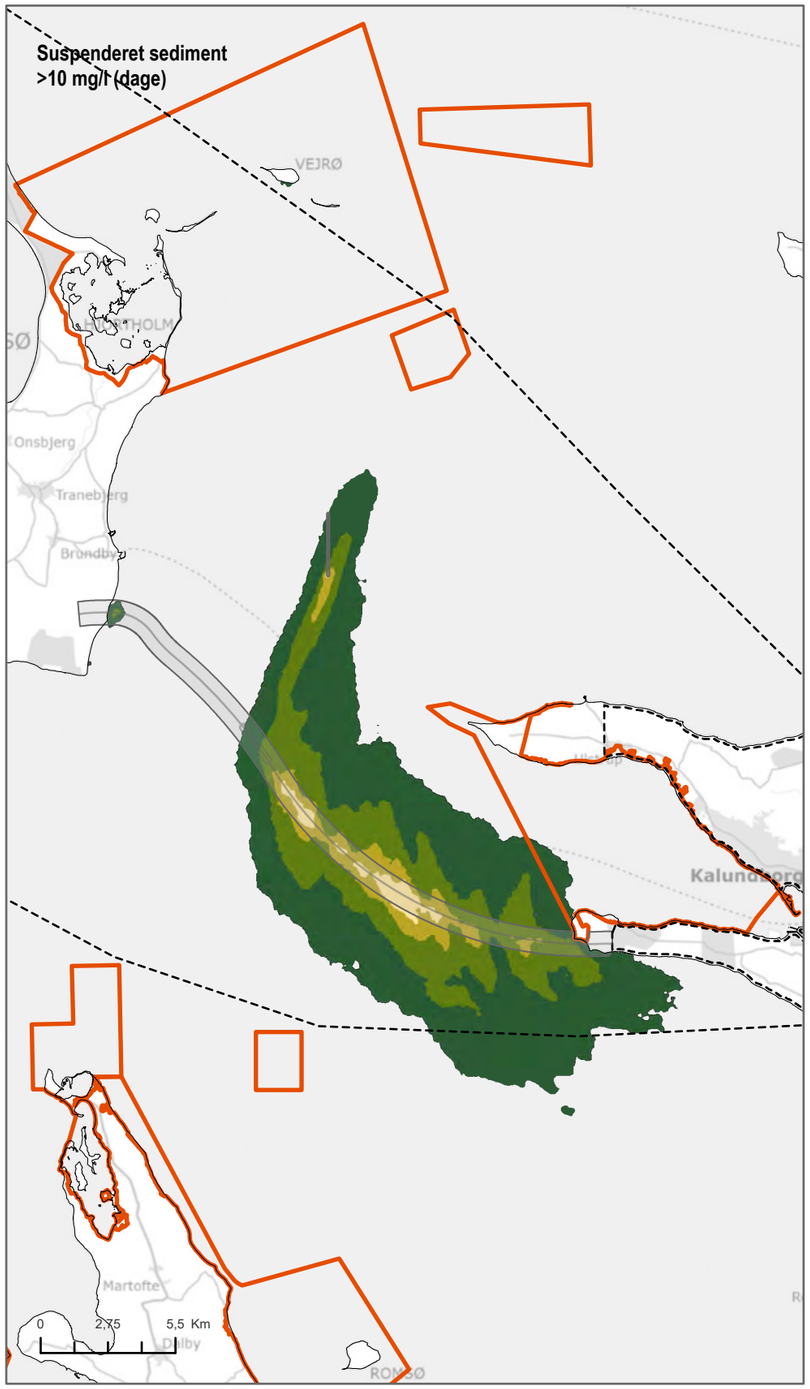
Kort 20 - Sedimentspildsmodellering KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro)

RAMBØLL

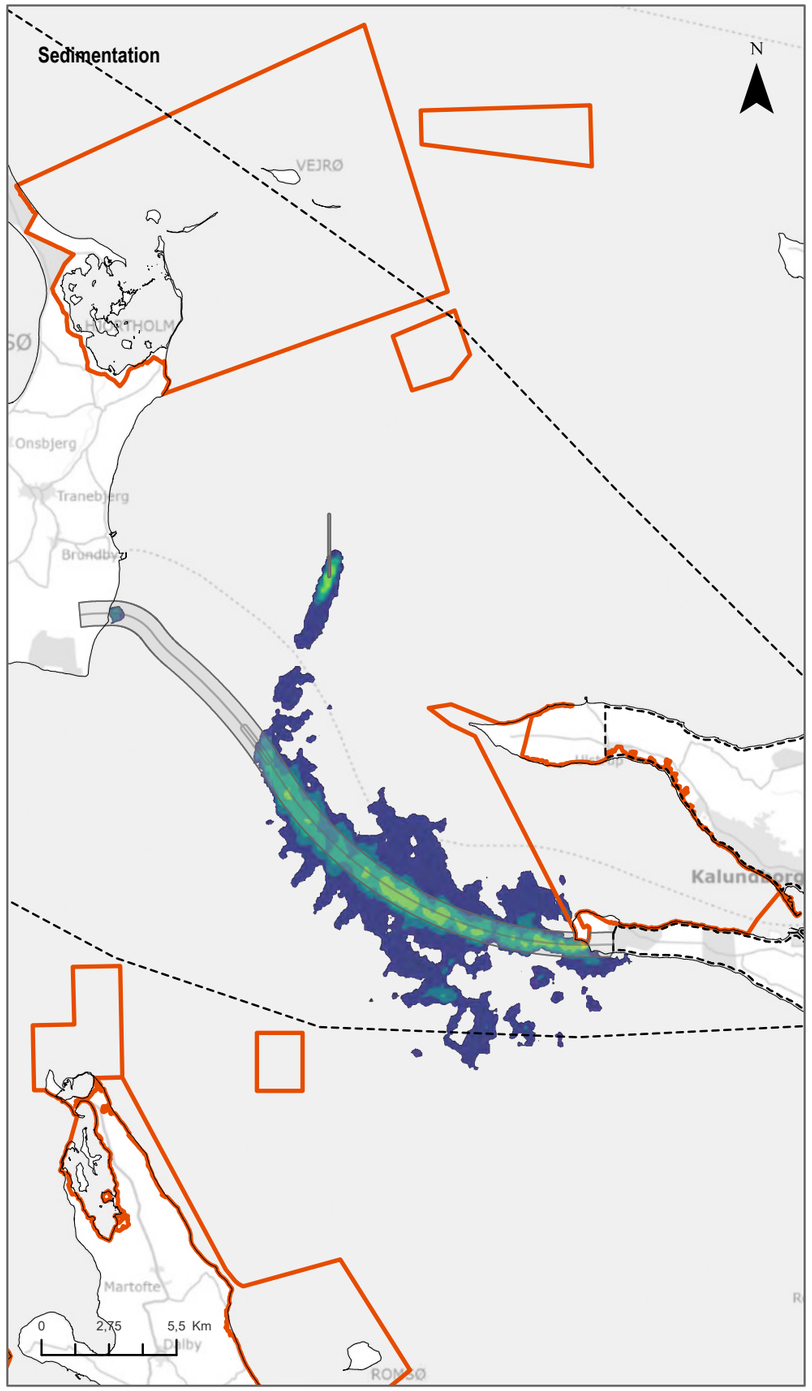
Suspenderet sediment
>5 mg/l (dage)



Suspenderet sediment
>10 mg/l (dage)



Sedimentation



Delprojektområde - Samsø
KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)
Korridor

Natura 2000-område

Suspenderet sediment - varighed (dage):
- ≤ 1
- > 1 - 7
- > 7 - 14
- > 14 - 21
- > 21

Sedimentation (kg/m²)*:
- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 40
- > 40 - 80
- > 80

* 1 mm ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 kg/m² havbundsoverflade (Valeur et al., 2004)

Kort 21 - Sedimentspildsmodellering
KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)

RAMBØLL

Suspenderet sediment
>5 mg/l (dage)

Suspenderet sediment
>10 mg/l (dage)

Sedimentation

N

Mårslet
Beder-Malling
Odder
Saksild
Neder Randlev
Bovstrup
Hov
Ørting
TUNØ
SAMSØ
Onsbjerg
ENDELAVE
Kolby Kås

0 2,75 5,5 Km

Delprojektområde - Samsø
KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)
Korridor

Natura 2000-område

Suspenderet sediment - varighed (dage):
- ≤ 1
- > 1 - 7
- > 7 - 14
- > 14 - 21
- > 21

Sedimentation (kg/m²)*:
- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 40
- > 40 - 80
- > 80

* 1 mm ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 kg/m² havbundsoverflade (Valeur et al., 2004)

Kort 22 - Sedimentspildsmodellering KKV 1.2 (sænketunnel/lavbro)

RAMBØLL

Suspenderet sediment
>5 mg/l (dage)

Suspenderet sediment
>10 mg/l (dage)

Sedimentation

N

Mårslet
Beder-Malling
Odder
Saksild
Neder Randlev
Bovstrup
Ørting
Hov
TUNØ
SAMSØ
Sælvig
Onsbjerg
Kolby Kås
ENDELAVE

0 2,75 5,5 Km

Delprojektområde - Samsø
KKV 2.1 (højbro/lavbro)
Korridor
Natura 2000-område

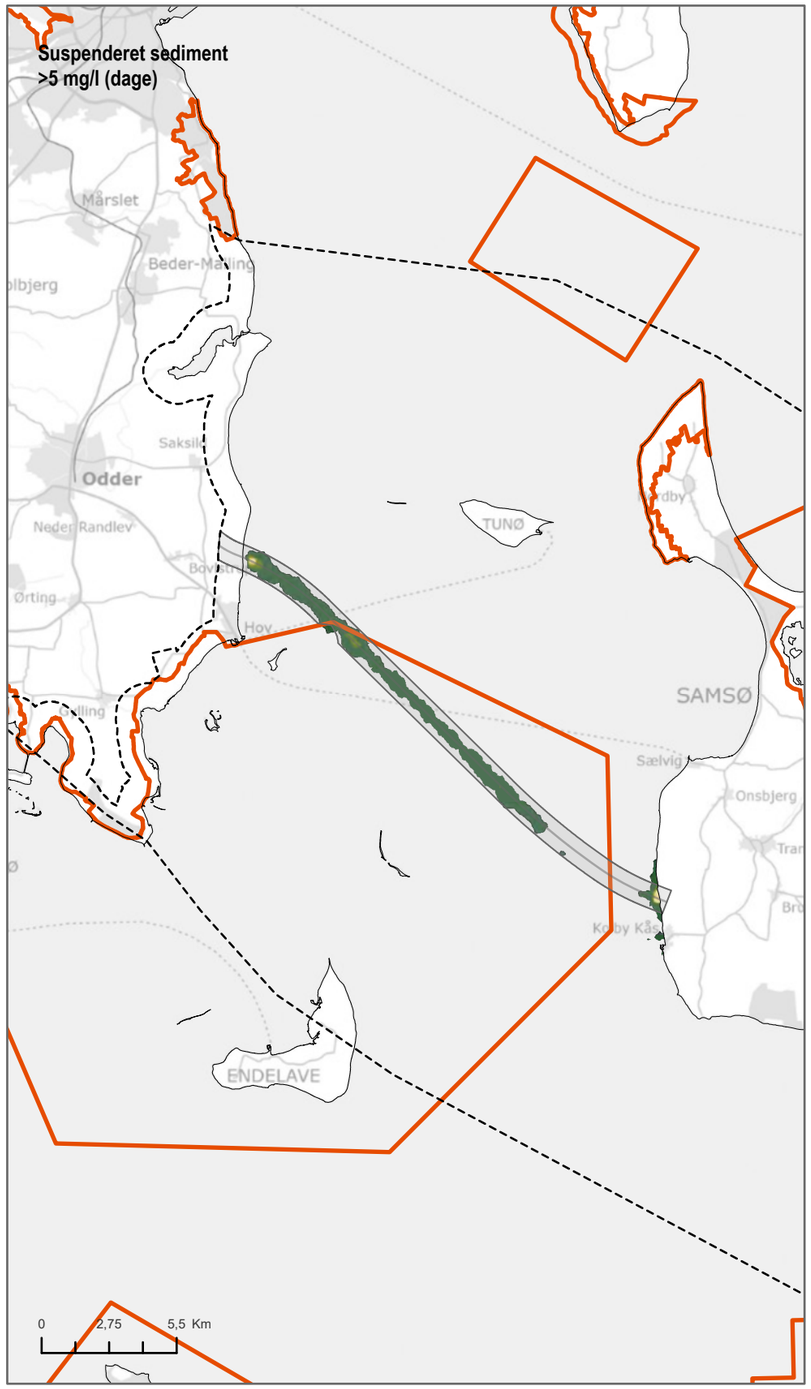
Suspenderet sediment - varighed (dage):
≤ 1
> 1 - 7
> 7 - 14
> 14 - 21
> 21

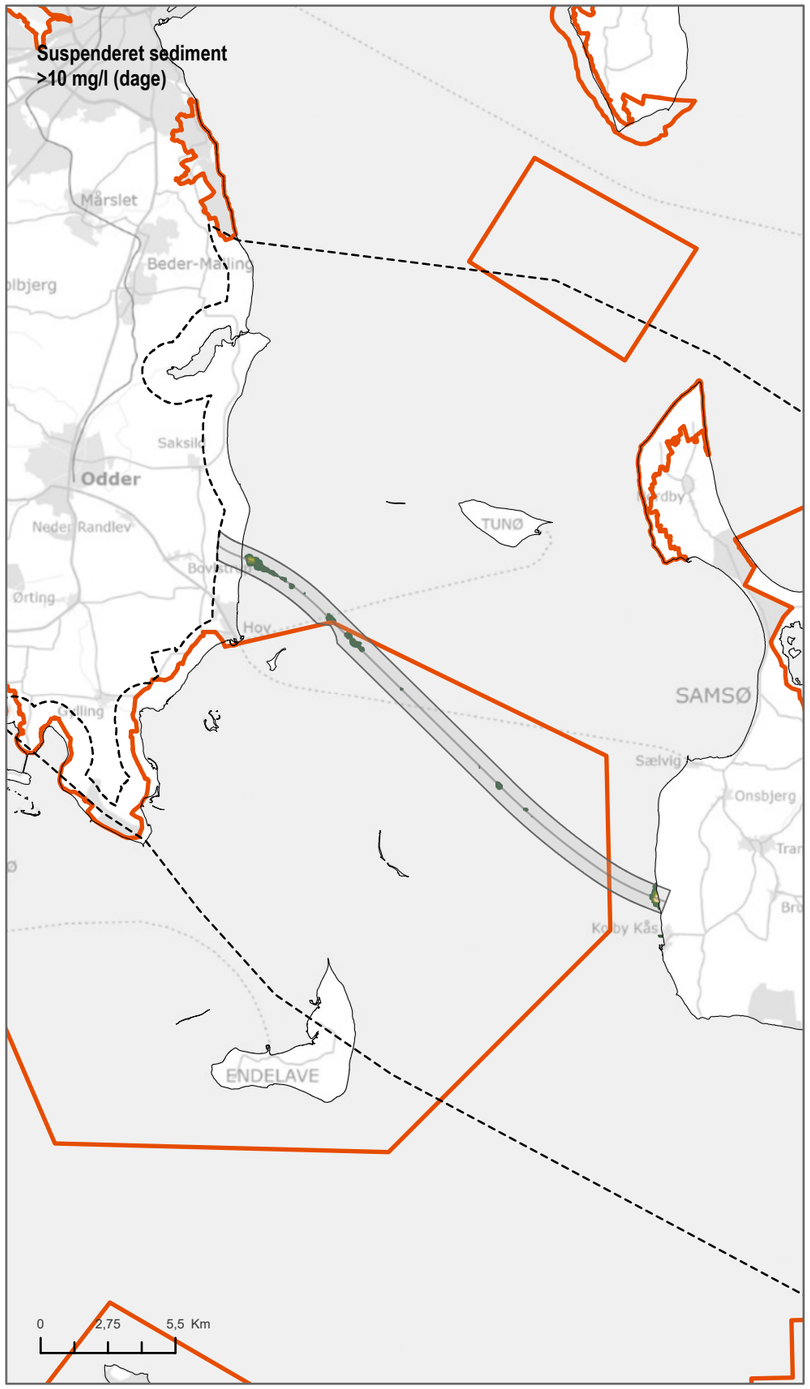
Sedimentation (kg/m²)*:
≤ 5
> 5 - 10
> 10 - 20
> 20 - 40
> 40 - 80
> 80

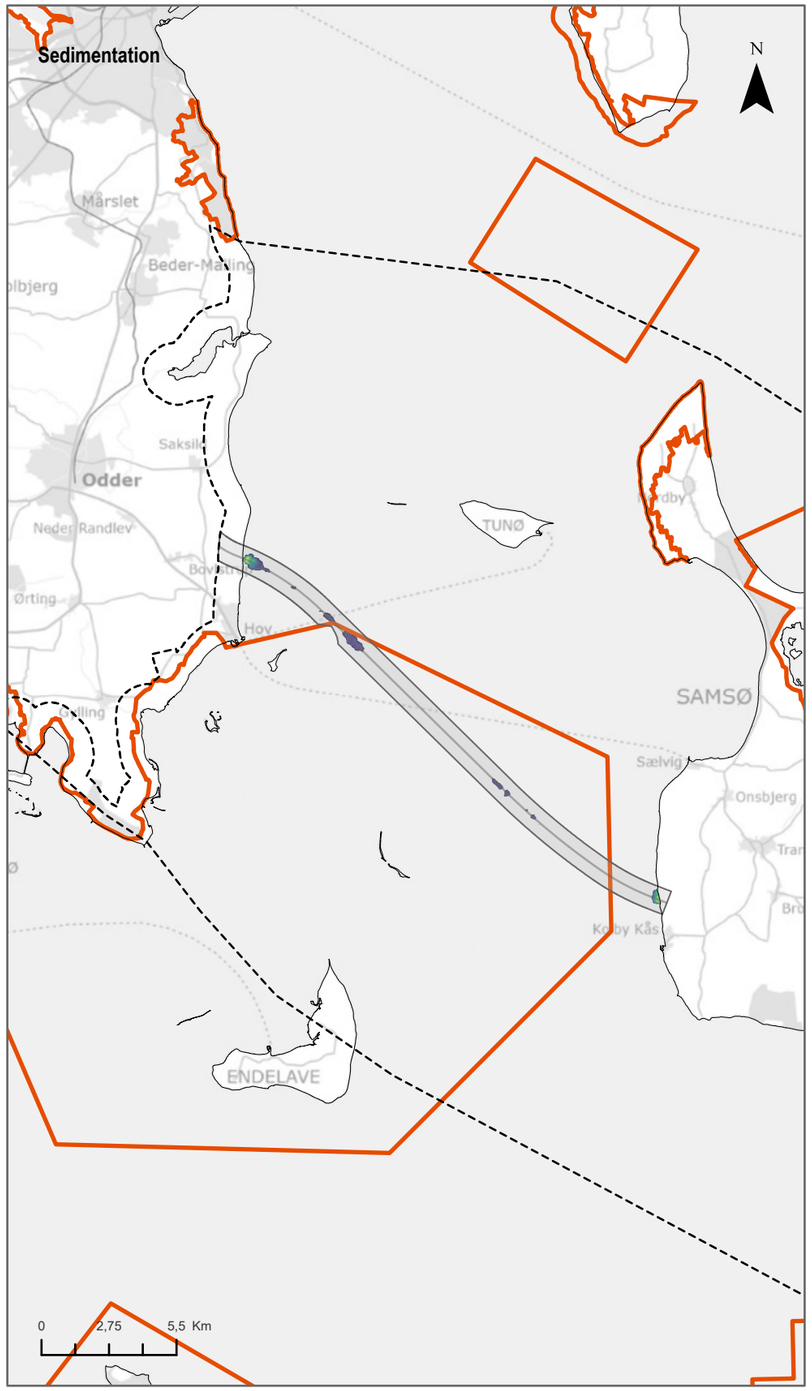
* 1 mm ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 kg/m² havbundsoverflade (Valeur et al., 2004)

Kort 23 - Sedimentspildsmodellering
KKV 2.1 (højbro/lavbro)

RAMBØLL







Delprojektområde - Samsø

KKV 2.3 (højbro/lavbro)

Korridor

Natura 2000-område

Suspenderet sediment - varighed (dage):

- ≤ 1
- > 1 - 7
- > 7 - 14
- > 14 - 21
- > 21

Sedimentation (kg/m^2)*:

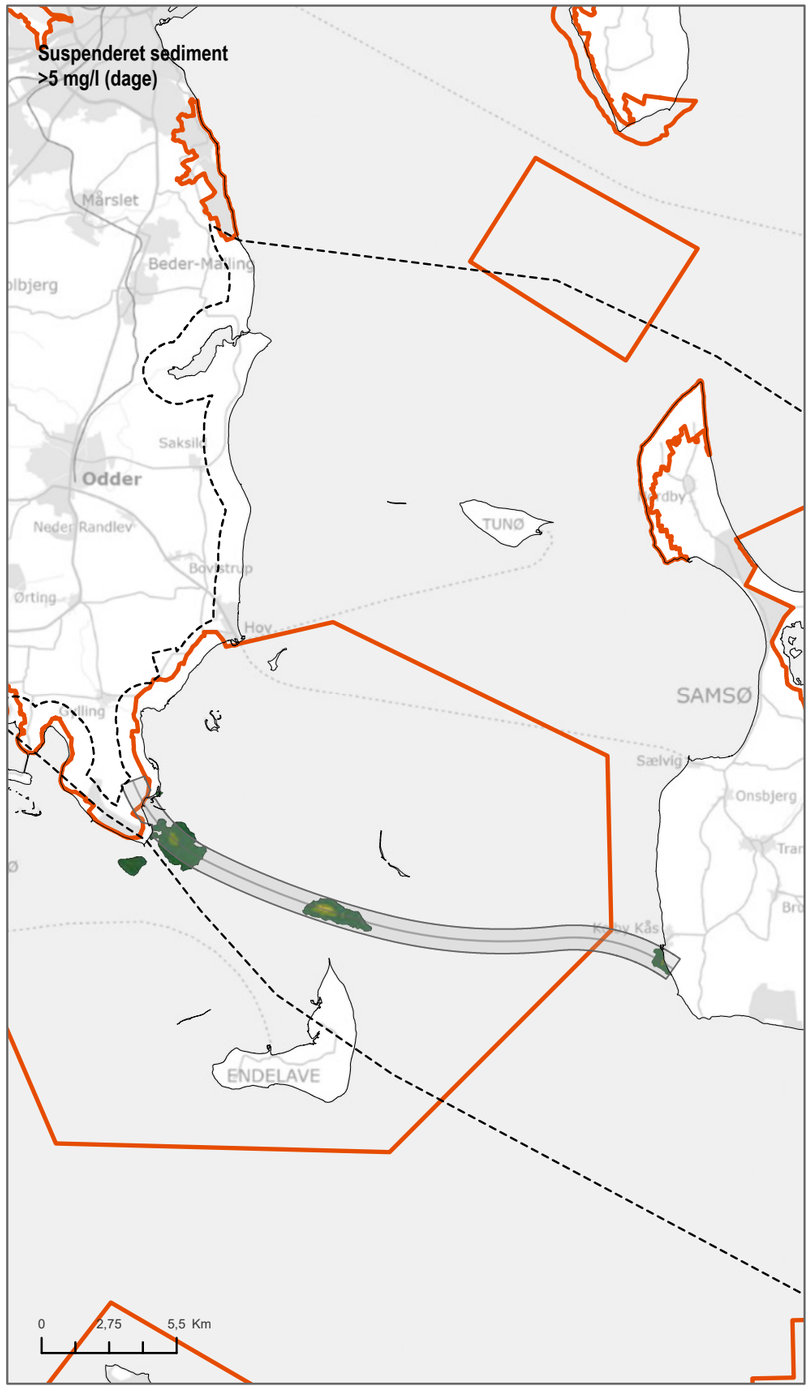
- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 40
- > 40 - 80
- > 80

* 1 mm ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 kg/m^2 havbundsoverflade (Valeur et al., 2004)

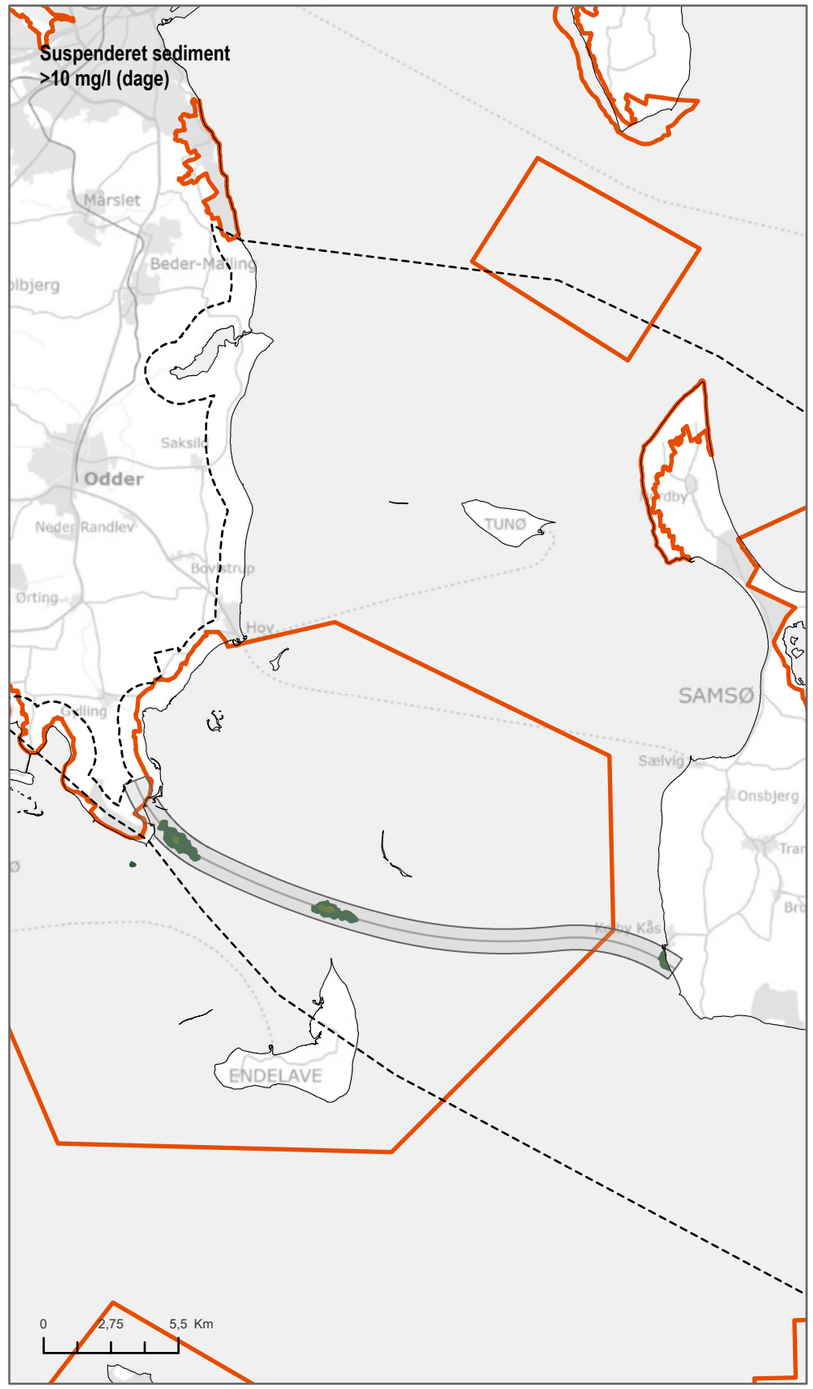
Kort 24 - Sedimentspildsmodellering KKV 2.3 (højbro/lavbro)

RAMBØLL

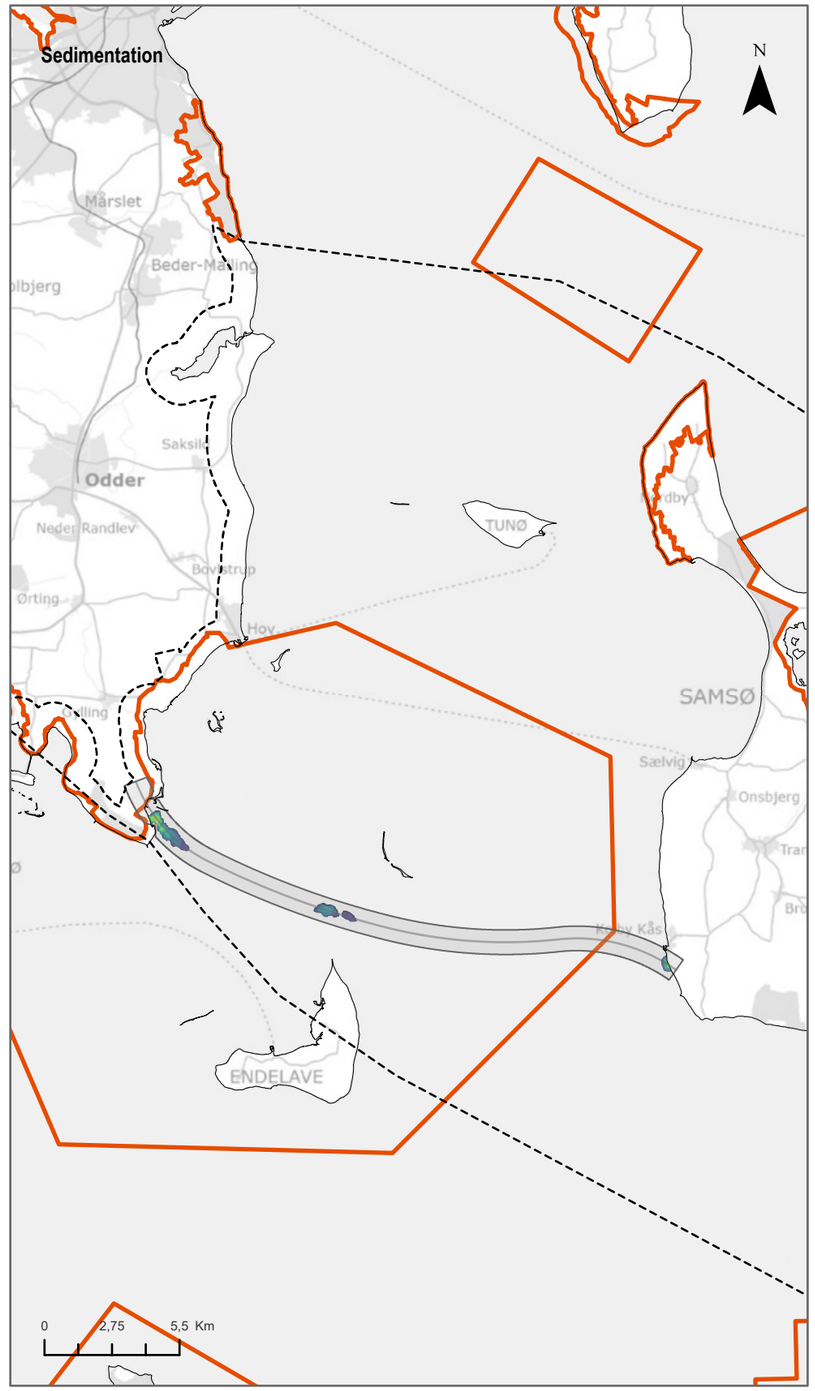
Suspenderet sediment
>5 mg/l (dage)



Suspenderet sediment
>10 mg/l (dage)



Sedimentation



Delprojektområde - Samsø

KKV 3.1 (højbro/lavbro)

Korridor

Natura 2000-område

Suspenderet sediment - varighed (dage):

- ≤ 1
- > 1 - 7
- > 7 - 14
- > 14 - 21
- > 21

Sedimentation (kg/m^2)*:

- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 40
- > 40 - 80
- > 80

* 1 mm ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 kg/m^2 havbundsoverflade (Valeur et al., 2004)

Kort 25 - Sedimentspildsmodellering KKV 3.1 (højbro/lavbro)

RAMBØLL

Suspenderet sediment
>5 mg/l (dage)

Suspenderet sediment
>10 mg/l (dage)

Sedimentation

N

Delprojektområde - Samsø

KKV 3.2 (højbro/lavbro)

Korridor

Natura 2000-område

Suspenderet sediment - varighed (dage):

- ≤ 1
- > 1 - 7
- > 7 - 14
- > 14 - 21
- > 21

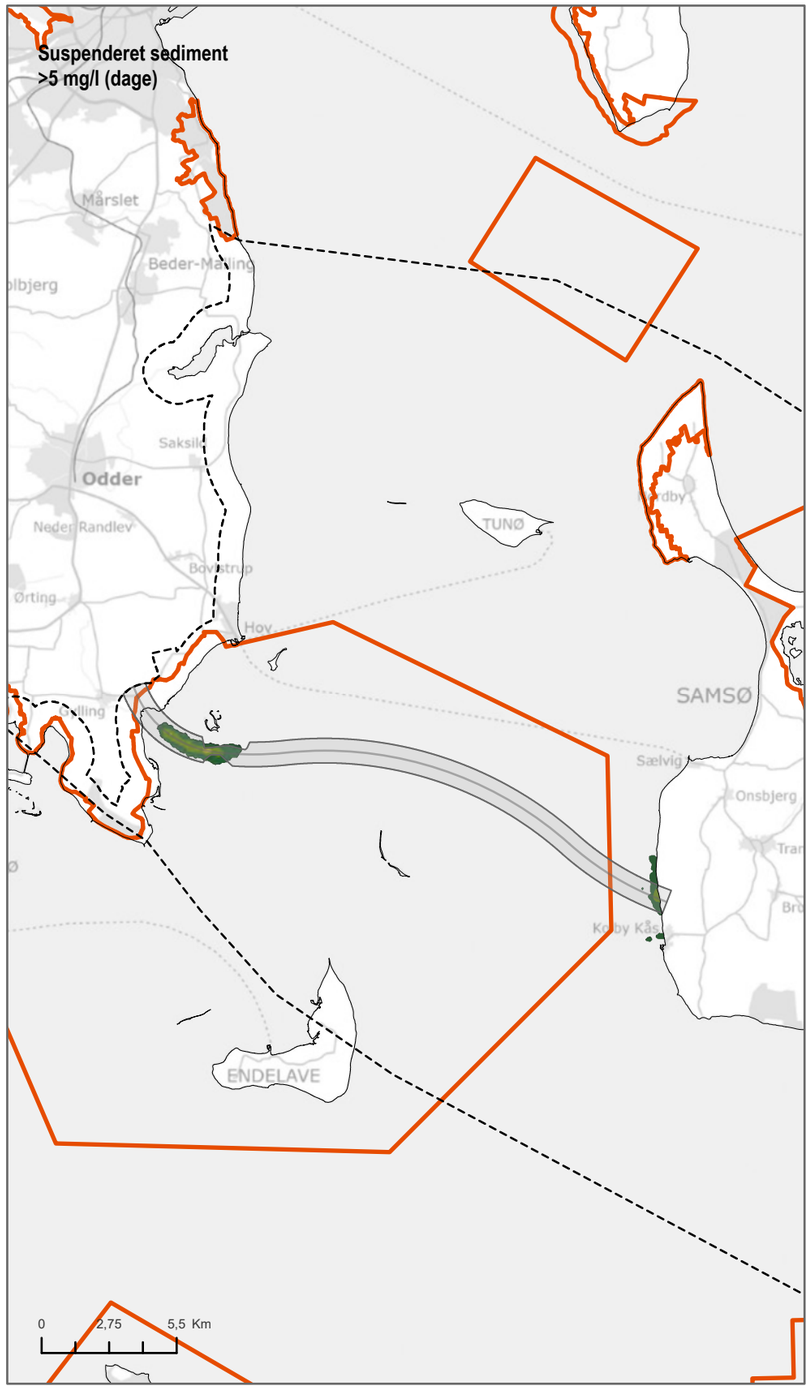
Sedimentation (kg/m²)*:

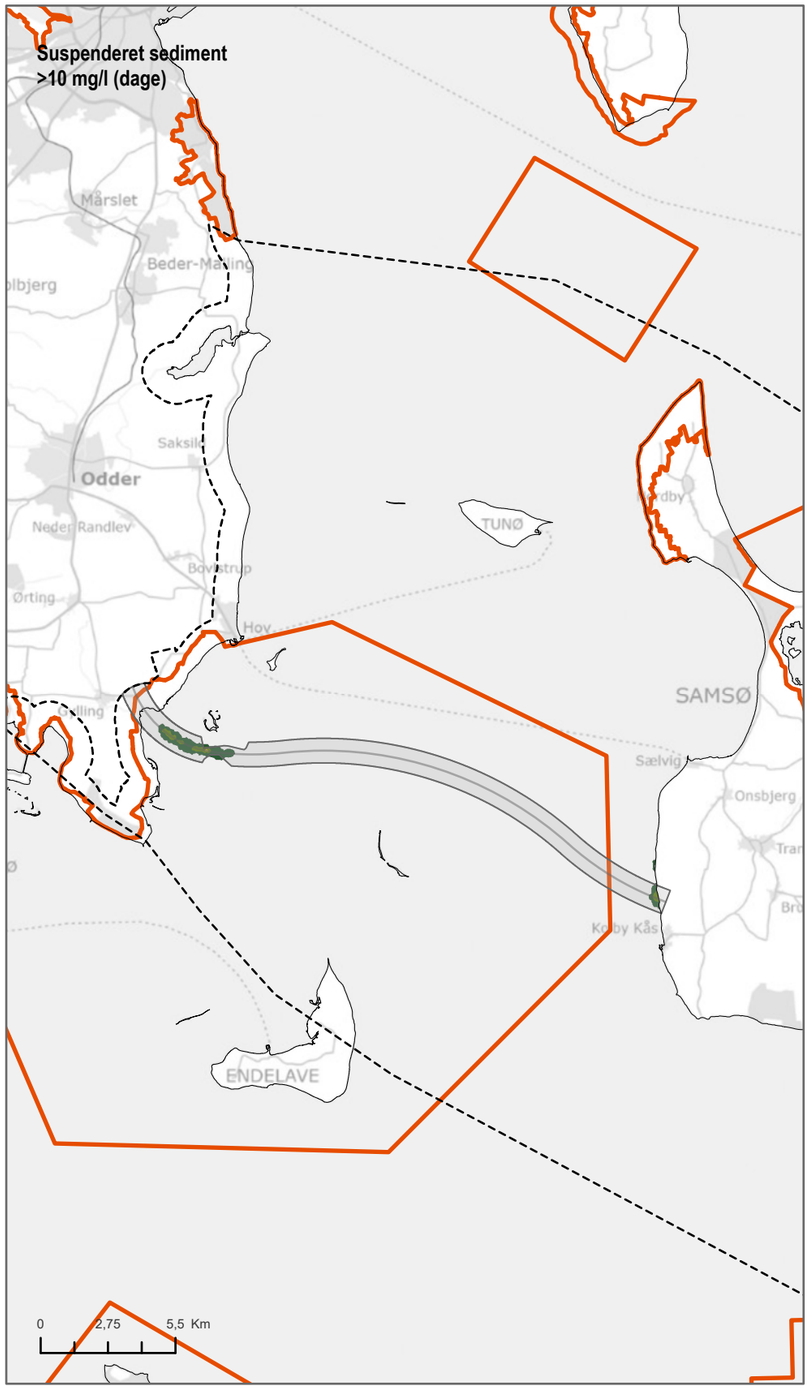
- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 40
- > 40 - 80
- > 80

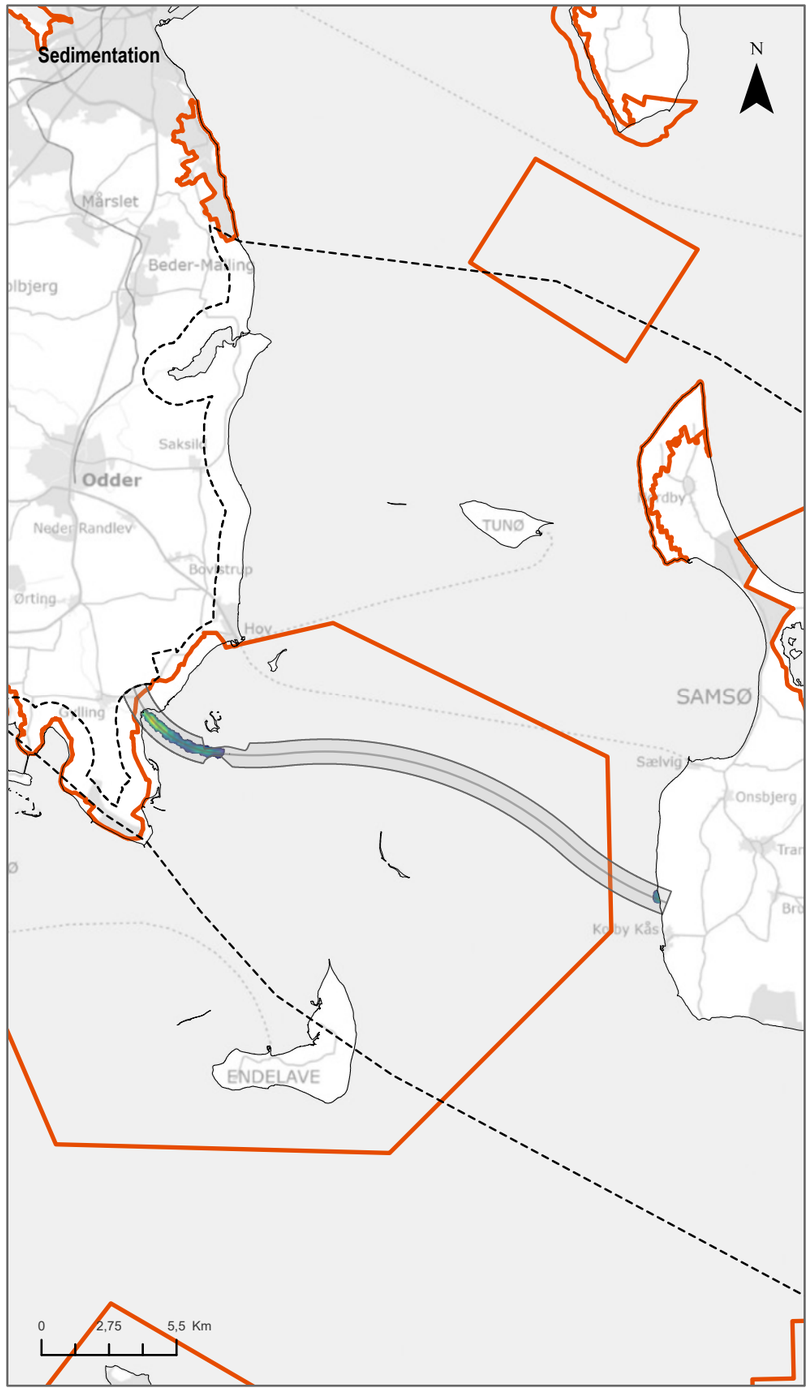
* 1 mm ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 kg/m² havbundsoverflade (Valeur et al., 2004)

Kort 26 - Sedimentspildsmodellering KKV 3.2 (højbro/lavbro)

RAMBØLL







Delprojektområde - Samsø

KKV 3.4 (højbro/lavbro)

Korridor

Natura 2000-område

Suspenderet sediment - varighed (dage):

- ≤ 1
- > 1 - 7
- > 7 - 14
- > 14 - 21
- > 21

Sedimentation (kg/m²)*:

- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 40
- > 40 - 80
- > 80

* 1 mm ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 kg/m² havbundsoverflade (Valeur et al., 2004)

Kort 27 - Sedimentspildsmodellering KKV 3.4 (højbro/lavbro)

RAMBØLL

Suspenderet sediment
>5 mg/l (dage)

Suspenderet sediment
>10 mg/l (dage)

Sedimentation

N

VEJRØ
Onsbjerg
Tranebjerg
Martofte
Kalundborg
0 2,75 5,5 Km

Delprojektområde - Samsø

KKØ 2.1 (sænketunnel) – mulig projekttilpasning – nordligere placering af linjeføring og ændret spildprocent (2%)

Korridor

Natura 2000-område

Suspenderet sediment - varighed (dage):
- ≤ 1
- > 1 - 7
- > 7 - 14
- > 14 - 21
- > 21

Sedimentation (kg/m²)*:
- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 40
- > 40 - 80
- > 80

* 1 mm ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 kg/m² havbundsoverflade (Valeur et al., 2004)

Kort 28 - Sedimentspildsmodellering
KKØ 2.1 (sænketunnel) – mulig projekttilpasning – nordligere placering af linjeføring og ændret spildprocent (2%)

RAMBØLL

Suspenderet sediment
>5 mg/l (dage)

Suspenderet sediment
>10 mg/l (dage)

Sedimentation

N

VEJRØ
Onsbjerg
Tranebjerg
Martofte
Kalundborg
RONDØ
0 2,75 5,5 Km

Delprojektområde - Samsø

KKØ 2.6 (sænketunnel) – mulig ny løsningsmodel – uændret spildsprocent (3,5%)

Korridor

Natura 2000-område

Suspenderet sediment - varighed (dage):

- ≤ 1
- > 1 - 7
- > 7 - 14
- > 14 - 21
- > 21

Sedimentation (kg/m²)*:

- ≤ 5
- > 5 - 10
- > 10 - 20
- > 20 - 40
- > 40 - 80
- > 80

* 1 mm ukonsolideret, finkornet havbundssediment svarer til ca. 1 kg/m² havbundsoverflade (Valeur et al., 2004)

Kort 29 - Sedimentspildsmodellering
KKØ 2.6 (sænketunnel) – mulig ny løsningsmodel – uændret spildsprocent (3,5%)

RAMBØLL

APPENDIX: LØSNINGSMODEL - KKØ 4.3 SKRÅSTAGSBRO

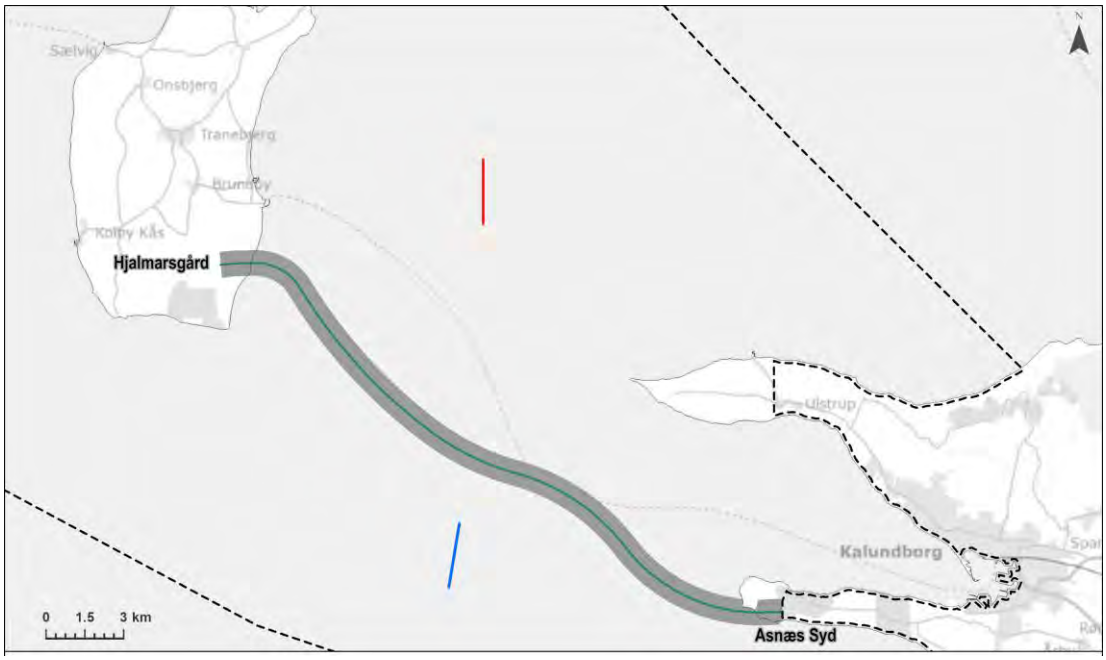
Til
Sund & Bælt Holding A/S

Dokumenttype
Appendiks

Dato
Juni 2021

FORUNDERSØGELSE AF EN KATTEGATFORBINDELSE, KYST-KYST

MILJØUNDERSØGELSER - VEJ – LØSNINGSMODEL KKØ 4.3 SKRÅSTAGSBRO



RAMBØLL Bright ideas. Sustainable change.

FORUNDERSØGELSE AF EN KATTEGATFORBINDELSE, KYST-KYST
MILJØUNDERSØGELSER - VEJ – LØSNINGSMODEL KKØ 4.3
SKRÅSTAGSBRO

Projektnavn	**FORUNDERSØGELSE TIL KATTEGATFORBINDELSE KYST-KYST**
Projektnr.	**1100041633**
Modtager	**Sund & Bælt Holding A/S**
Dokumenttype	**Rapport**
Version	**1.0**
Dato	**30-06-2021**
Udarbejdet af	**TIRK, MAJH, MJK, ULZE, OG, SJN, CAMR, MSTB, MTKI, FEKH**
Kontrolleret af	**MTKI, MIBR**
Godkendt af	**MIBR**
Beskrivelse	**Miljøfaglig baggrundsrapport for vej**

Rambøll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 København S

T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
https://dk.ramboll.com

Rambøll Danmark A/S
CVR NR. 35128417

Doc ID 1100041633-831262987-263

Medlem af FRI

INDHOLD

1.	**Indledning og formål**	**2**
2.	**KKØ 4.3 skråstagsbro**	**3**
2.1	Delområde KKØ	4
2.2	Særligt betydningsfulde områder	4
2.3	Beskrivelse af KKØ 4.3 skråstagsbro	6
2.4	Natura 2000-vurdering	7
2.5	Miljøvurdering og GIS-multiparameteranalyse	20
2.6	Terrestriske forhold	22
2.7	Marine forhold	30
2.8	Sammenfatning	39
2.9	Linjeføringsjustering	43
2.10	Prioritering	44
3.	**Referencer**	**48**

1. INDLEDNING OG FORMÅL

Med finansloven for 2019 blev det besluttet at gennemføre en forundersøgelse for en fast forbindelse over Kattegat. Analysen forventes afsluttet ultimo 2021. Der skal gennemføres en forundersøgelse for både en ren vejforbindelse (4+0) og en kombineret vej- og jernbaneforbindelse over Kattegat (4+2).

I den forbindelse er der udarbejdet en baggrundsrapport vedrørende miljø, der bidrager til den samlede forundersøgelse af en Kattegatforbindelse. Rapporten indeholder i forhold til en række udvalgte miljøemner en vurdering af de miljømæssige påvirkninger fra de forskellige løsningsmodeller for kyst-kyst-delen.

Dette appendiks til den miljøfaglige baggrundsrapport vedrører en løsningsmodel, der ikke tidligere har indgået i den miljøfaglige baggrundsrapport (hovedrapporten).

Baggrunden for arbejdet med en ny løsningsmodel, er begrundet i arbejdet med skibsstøds- og sejladssikkerheden vedrørende de løsningsmodeller, der indeholder broløsninger. I den forbindelse blev skråstagsbroen KKØ 3.1. fra Asnæs vurderet ikke-realiserbar. På den baggrund er det blevet undersøgt, hvorvidt en anden skråstagsbro fra Asnæs er en mulighed, hvilket har ført til udviklingen af en ny skråstagsbro-løsningsmodel fra Asnæs.

Dette appendiks til den miljøfaglige baggrundsrapport indeholder en kortlægning og en miljøvurdering af denne nye en løsningsmodel, der forløber fra Asnæs syd til Hjalmarsgård på Samsø. Løsningsmodellen har betegnelsen *KKØ 4.3 (skråstagsbro).*

Baggrunden og metoden for miljøundersøgelsen er identisk med det arbejde, der ligger til grund for de øvrige løsningsmodeller, der er beskrevet i den miljøfaglige baggrundsrapport (hovedrapporten, hvor dette appendiks hører til).

Baggrunden for miljøundersøgelsen er beskrevet i den miljøfaglige baggrundsrapport i kapitel 2 og 3, mens metoden for miljøvurderingerne er beskrevet i kapitel 4.

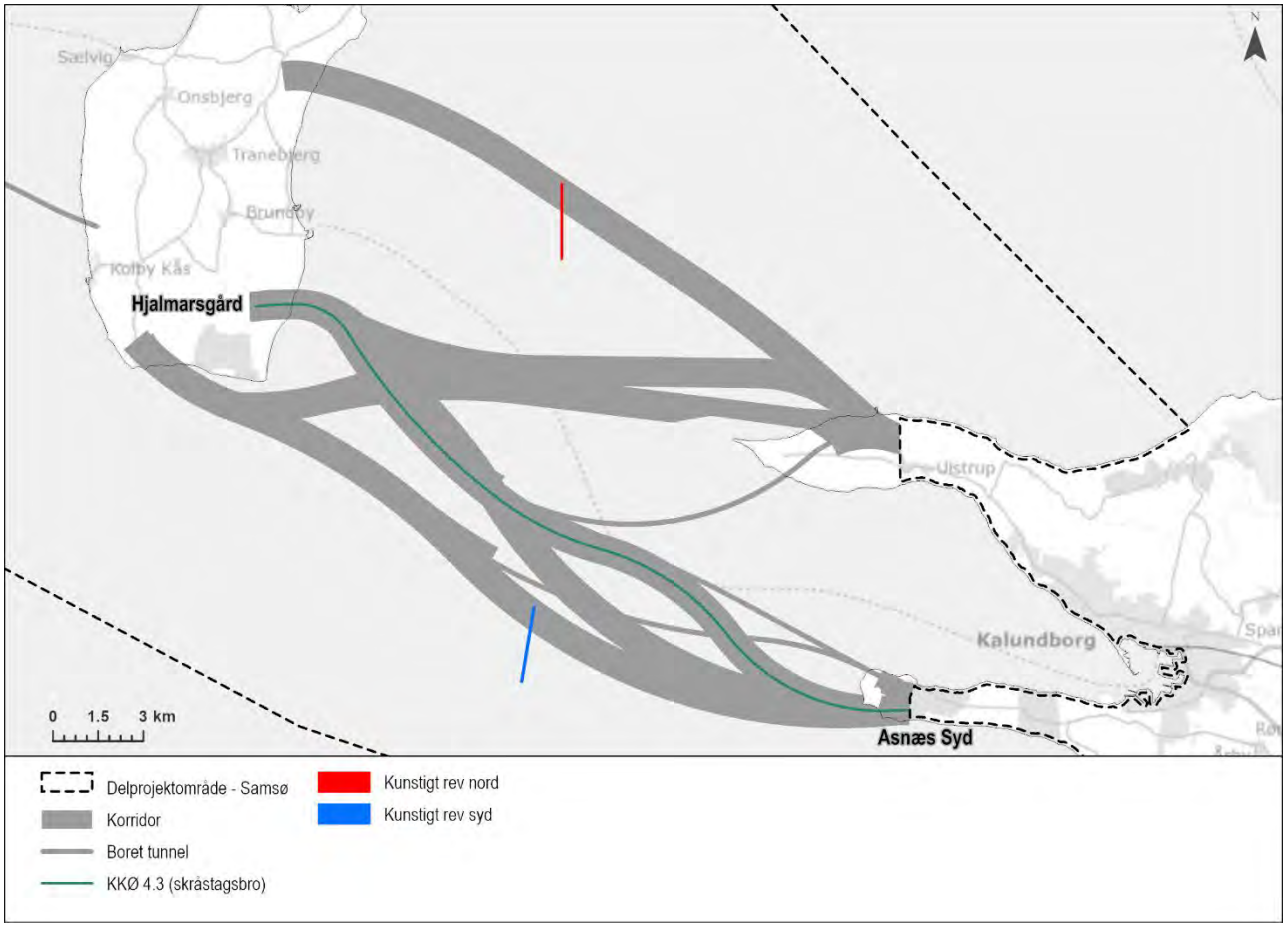
Det anlægstekniske projekt er beskrevet overordnet i miljøfaglige baggrundsrapport i kapitel 5, dog er anlægsteknikken for den nye løsningsmodel beskrevet i dette tillæg (afsnit 2.3, Tabel 2-1).

2. KKØ 4.3 SKRÅSTAGSBRO

Løsningsmodellen KKØ 4.3 (skråstagsbro) er beliggende i delområde KKØ. Som beskrevet i den miljøfaglige baggrundsrapport, er delprojektområde Samsø opdelt i tre delområder:

- Delområde øst for Samsø (herefter kaldt KKØ), som omfatter mulige ilandføringszoner på Sjælland og på Samsø samt det marine område mellem disse landområder;
- Delområde på Samsø (herefter kaldt KSA), som omfatter landområdet på Samsø;
- Delområde vest for Samsø (herefter kaldt KKV), som omfatter mulige ilandføringszoner på Samsø og i Jylland samt det marine område mellem disse landområder.

Projektområdet KKØ består af flere mulige geografiske områder, som kan overvejes som afsæt for en Kattegatforbindelse, halvøen Røsnæs og halvøen Asnæs bruges begge som afsæt samt de midt- og sydøstlige dele af Samsø. Placeringen af de 15 korridorer for løsningsmodeller for KKØ, der indgår i hovedrapporten samt KKØ 4.3 (skråstagsbro), fremgår af Figur 2-1.



Figur 2-1 Korridorer for løsningsmodeller for KKØ, der er behandlet i den miljøfaglige baggrundsrapport samt løsningsmodellen KKØ 4.3 (skråstagsbro).

2.1 Delområde KKØ

Området øst for Samsø er især karakteriseret ved tilstedeværelsen af Natura 2000-område N166, Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord, som består af EF-habitatområde H195. Natura 2000-området dækker hele Kalundborg Fjord samt spidsen af Røsnæs og Asnæs (se afsnit 2.4). Området er udpeget for en række marine og terrestriske habitatnaturtyper og habitatarter, herunder marsvin og spættet sæl (jf. afsnit 2.4).

Området er en del af et kerneområde for marsvin (bælthavspopulationen). Det gælder især området omkring Samsø (se Figur 2-6). Spættet sæl forekommer i området, men raster og yngler på Mølle- og Svanegrund i delområdet for KKV. Gråsæl forekommer også i området, men raster primært på Bosserne, der findes lige nordøst for delprojektområde Samsø.

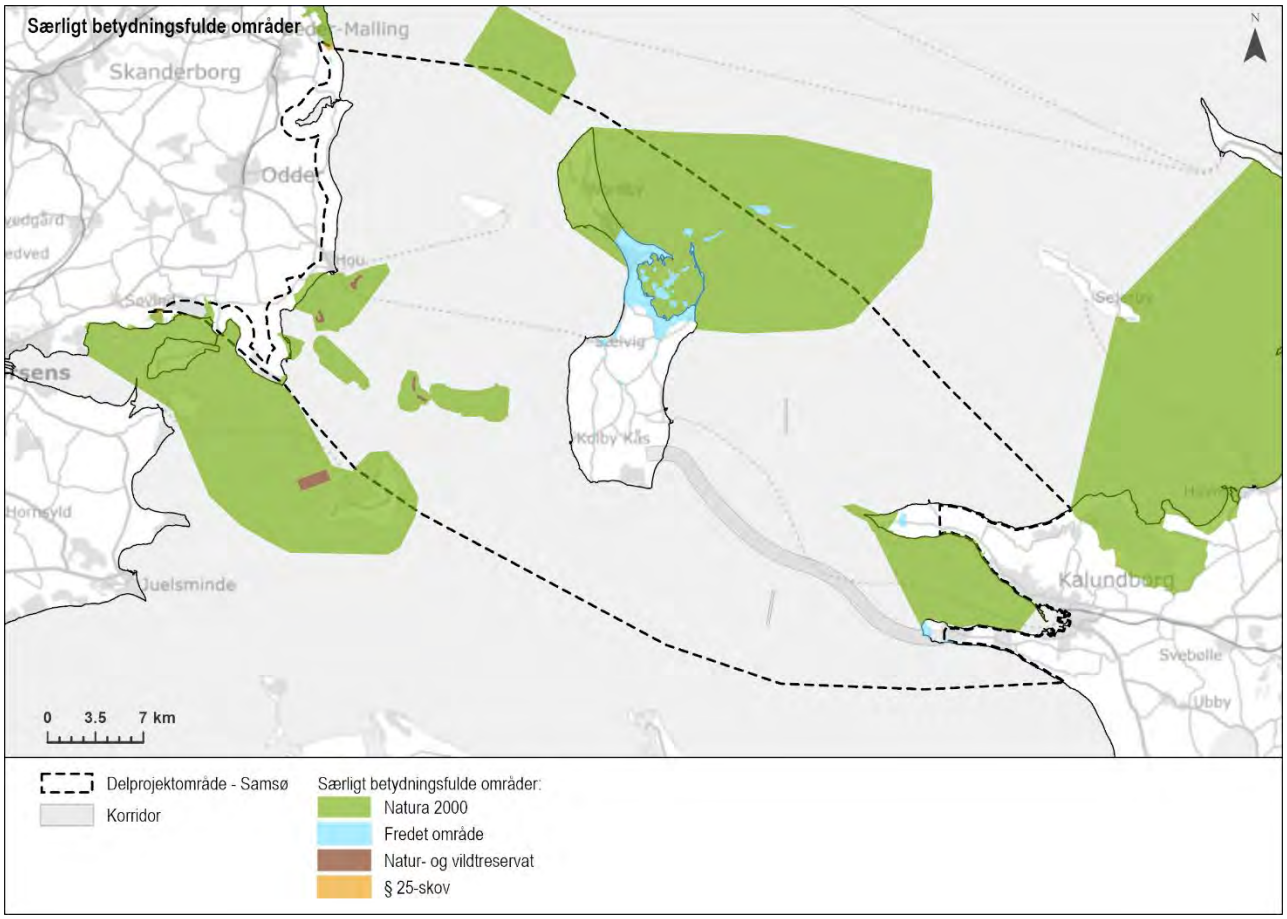
Ilandføringszonerne på Sjælland og Samsø er karakteriseret ved kystlandskaber, som overvejende er sårbare overfor forandringer. På Samsøs østkyst er der desuden mange beskyttede gravhøje fra oldtiden. Kystlandskaberne er generelt ikke præget af kunstigt lys.

Der er i den miljøfaglige baggrundsrapport foretaget en mere detaljeret beskrivelse af delområde KKØ med en områdebeskrivelse af Asnæs, det marine område og Samsø. Der henvises derfor til afsnit 9.2 i den miljøfaglige baggrundsrapport for flere detaljer, end det beskrevet nedenfor.

2.2 Særligt betydningsfulde områder

Delprojektområde Samsø er et stort område, som bl.a. rummer mange værdifulde naturinteresser og samfundsinteresser som fx råstofressourcer samt militære øvelsesområder. Med henblik på hurtigst muligt at kunne identificere de områder, hvor placering af en Kattegatforbindelse vil være særligt problematisk, er der udviklet en metode, hvormed åbenlyst uegnede områder indledningsvist er fravalgt. Fravalgte områder betegnes samlet "*særligt betydningsfulde områder*". Analysen af særligt betydningsfulde områder er en del af 1. prioriteringsfase (se afsnit 3.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport), og er dermed gennemført, forud for miljøvurderingerne af de realiserbare løsningsmodeller, som gennemføres i den miljøfaglige baggrundsrapport. På baggrund af 1. prioriteringsfase er der således foretaget en justering eller indsnævring af korridorerne således, at der ikke indgår *særligt betydningsfulde områder* i dem. Udgangspunktet for alle løsningsmodeller er en korridorbredde på 500 m på hver side af en linjeføring, men hvor korridorerne er indsnævret, kan de altså være smallere. De identificererede særligt betydningsfulde områder er vist på Figur 2-2.

For detaljer vedrørende processen omkring særligt betydningsfulde områder henvises til afsnit 3.1 og afsnit 9.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport.



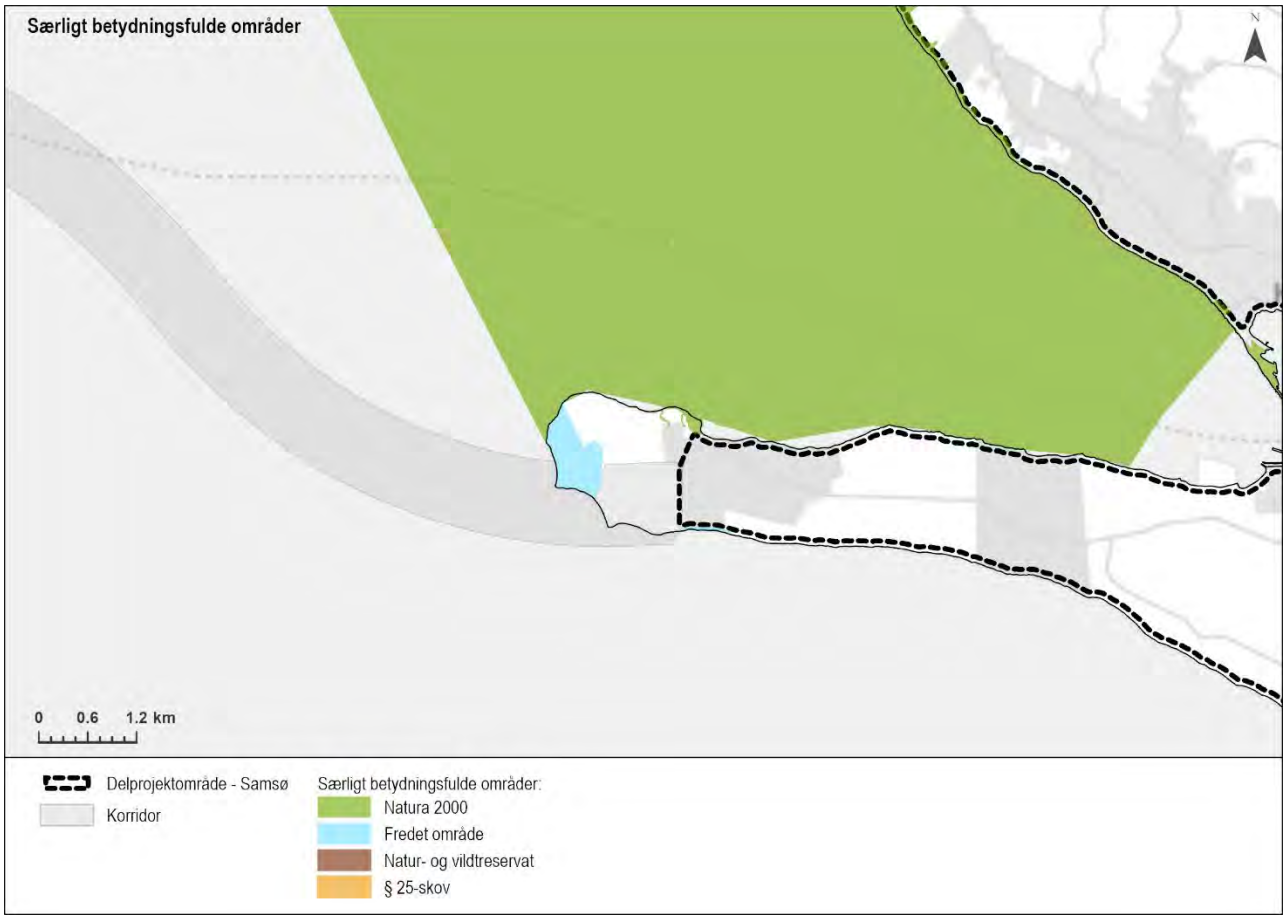
Figur 2-2 Særligt betydningsfulde områder [1].

I det følgende er alene foretaget en beskrivelse af justeringen relevant for KKØ 4.3 (skråstagsbro).

For løsningsmodel KKØ 4.3 (skråstagsbro) er der foretaget en justering af korridoren på Asnæs syd. Dette er foretaget med afsæt i identifikationen af de særligt betydningsfulde områder:

1. Kortlagte habitatnaturtyper i Natura 2000-områder. Der er justeret for at undgå terrestrisk habitatnatur
2. Fredninger jf. naturbeskyttelseslovens § 50. Korridoren er justeret for at undgå det fredede område Asnæs Dyrehave.

På Figur 2-3 ses zoom af indsnævringen på Asnæs. Der er ikke foretaget øvrige justeringer.



Figur 2-3 Særlige betydningsfulde områder ved Asnæs og korridorens justering [1].

2.3 Beskrivelse af KKØ 4.3 skråstagsbro

Løsningsmodellen KKØ 4.3 (skråstagsbro) forløber fra Asnæs syd på Sjælland til Hjalmarsgård på Samsø og udformes som skråstagsbro. Landtilslutningen ved Asnæs syd består af en 870 m lang vejdæmning med broendevederlag 150 m fra kysten. Ved Hjalmersgård planlægges ligeledes en knap 1000 m lang vejdæmning, der ender med broendevederlag 200 m fra kysten. Placeringen af løsningsmodellen fremgår af Figur 2-1. Den samlede længde fra kyst til kyst er ca. 24,3 km.

KKØ 4.3 skråstagsbro kan kombineres med fem løsningsmodeller på Samsø, nemlig KSA 2, KSA 3, KSA 6, KSA 7 og KSA 8.

Af hensyn til tidsplanen for forundersøgelsen er det tekniske projekt, som det så ud i maj 2021, anvendt [2]. I Tabel 2-1 ses en oversigt over de primære anlægsarbejder på havet, der er nødvendige for anlæg af løsningsmodellen. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [3].

Tabel 2-1 Oversigt over primære anlægsarbejder på havet samt projektinformation for løsningsmodel KKØ 4.3 (skråstagsbro) [2]. Det endelige tekniske projekt er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for de anlægstekniske forundersøgelser [3].

Udgravning til brofundamenter og pyloner	Udgravning til arbejdskanaler på lavt vand (< 6 m dybde)	Kunstig rev (skibsstød)	Længder på anlægget på havet
108 højbropiller (200 m fag). Areal af afgravning af højbropiller: (108 x 2.400 m^2) = 260.000 m^2. Arealinddragelse for afgravning til skråstagsbro: 63.000 m^2. Tre arbejdsfronter er antaget: 1. Fra Sjælland 232 arbejdsdage 2. Pyloner og ankerblokke 209 arbejdsdage. 3. Fra Samsø 277 arbejdsdage.	Det antages konservativt, at der afgraves en rende på 100 m langs linjeføringen (50 m på hver side) på alle vanddybder mindre end 6 m. Længde arbejdskanal: • Kystnært ved Sjælland 1.800 m. • Kystnært ved Samsø 400 m. Areal for udgravning: 220.000 m^2. 129 arbejdsdage	Nordligt rev: 240.000 m^2 Sydligt rev: 240.000 m^2	Højbro-øst: 10.200 m Skråstagsbro: 2.500 m Højbro-vest: 11.600 m. Total: 24.300 m

Ilandføringszonerne for KKØ 4.3 (skråstagsbro) ved hhv. Asnæs syd og Hjalmarsgård er sammenfaldende med ilandføringszonerne for løsningsmodellerne KKØ 2.1 (hængebro), KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro) og KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro), som vist i Tabel 2-2. I forbindelse med de følgende Natura 2000-vurderinger og de generelle miljøvurderinger vil der i forbindelse med i landføringszonerne blive henvist til disse sammenfaldende løsningsmodeller.

Tabel 2-2 Løsningsmodel for KKØ 4.3 skråstagsbro. Løsningsmodellen er sammenfaldende med ilandføringspunkterne for løsningsmodellerne markeret med kursiv (se den miljøfaglige baggrundsrapport afsnit 3.2). Derudover har KKØ 3.1 (skråstagsbro) i landføring på Asnæs syd, dog ikke med helt sammenfaldende korridor som KKØ 4.3 (skråstagsbro).

KKØ	Ilandføringspunkt - Sjælland	Ilandføringspunkt - Samsø
KKØ 4.3 (skråstagsbro)	**Asnæs Syd**	**Hjalmarsgård**
KKØ 2.1 (hængebro)	Nyby Vest på Røsnæs	*Hjalmarsgård*
KKØ 3.1 (skråstagsbro)	Asnæs syd	Vesborg Fyr
KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro)	*Asnæs syd*	Hjalmarsgård

2.4 Natura 2000-vurdering

I dette afsnit er der foretaget en Natura 2000-vurdering, jf. metoden beskrevet i afsnit 4.4.4 (Natura 2000-vurdering) i den miljøfaglige baggrundsrapport.

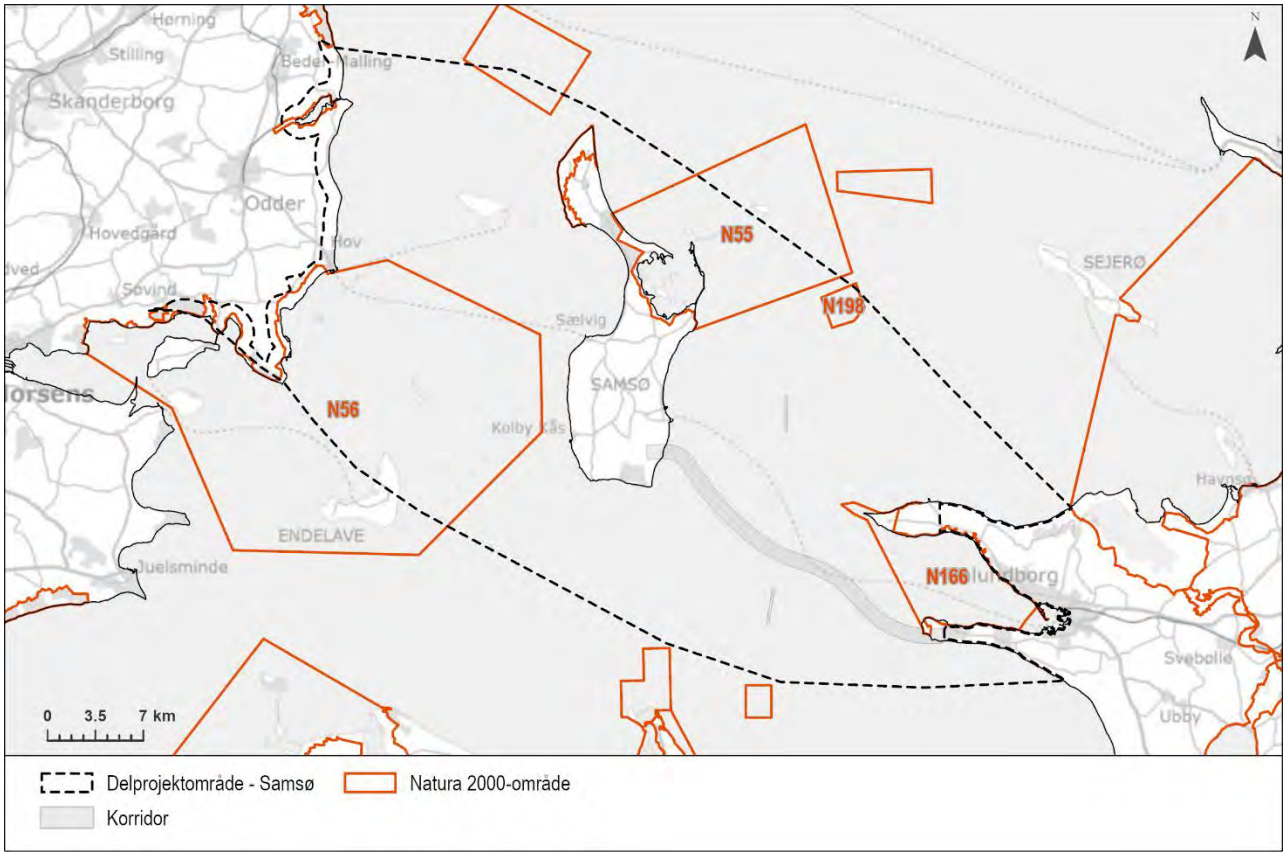
På baggrund af de forventede potentielle påvirkninger fra de foreslåede løsningsmodeller er der foretaget en vurdering af, hvilke af de behandlede kilder til påvirkning, der kan forekomme i Natura 2000-område N55 og N198, jf. kapitel 7 i den miljøfaglige baggrundsrapport. Som følge af afstanden vurderes det kun at være sedimentspild, der kan have en potentiel påvirkning af N55 og N198. På baggrund af modellering af sedimentspildets varighed og udbredelse fra de KKØ-løsningsmodeller, der er

sammenlignelige med KKØ 4.3 (skråstagsbro), er det vurderet, at KKØ 4.3 (skråstagsbro) ikke kan medføre en påvirkning af disse Natura 2000-områder. En væsentlig påvirkning af N55 og N198 kan afvises.

Da der er tale om en forundersøgelse, foreligger tekniske detaljer for løsningsmodellerne ikke i fuldt omfang. Vurderingerne er derfor foretaget på det nuværende grundlag, hvorfor en Natura 2000-vurdering af det endelige projekt vil være nødvendig i en senere fase. Beskrivelsen af de eksisterende forhold er baseret på de seneste kortlægninger af arter og habitatnaturtyper i basisanalyserne for 2022 til 2027, medmindre andet fremgår [4–7]. I en senere fase vil der, via feltundersøgelser mv. skulle udføres en konkret kortlægning af habitatnaturtyperne, hvilket medfører, at vurderingen af påvirkningerne også forventes at kunne ændre sig. Den beskrevne påvirkning må derfor alene forstås som en vurdering, der kan give nogle indikationer på de kommende vurderinger. For Natura 2000-området behandles kun de dele af udpegningsgrundlaget, som på det foreliggende grundlag vurderes potentielt at kunne blive påvirket af de kilder til påvirkning, der kan være ved en Kattegatforbindelse.

KKØ 4.3 (skråstagsbro) kan potentielt have indvirkninger på Natura 2000-området N166.

Natura 2000-området N166, Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord omfatter habitatområde H195 og har et areal på 5.774 ha, hvoraf 5.369 ha er hav og 195 ha er land (Figur 2-4).



Figur 2-4 Natura 2000-områder inden for delprojektområde Samsø.

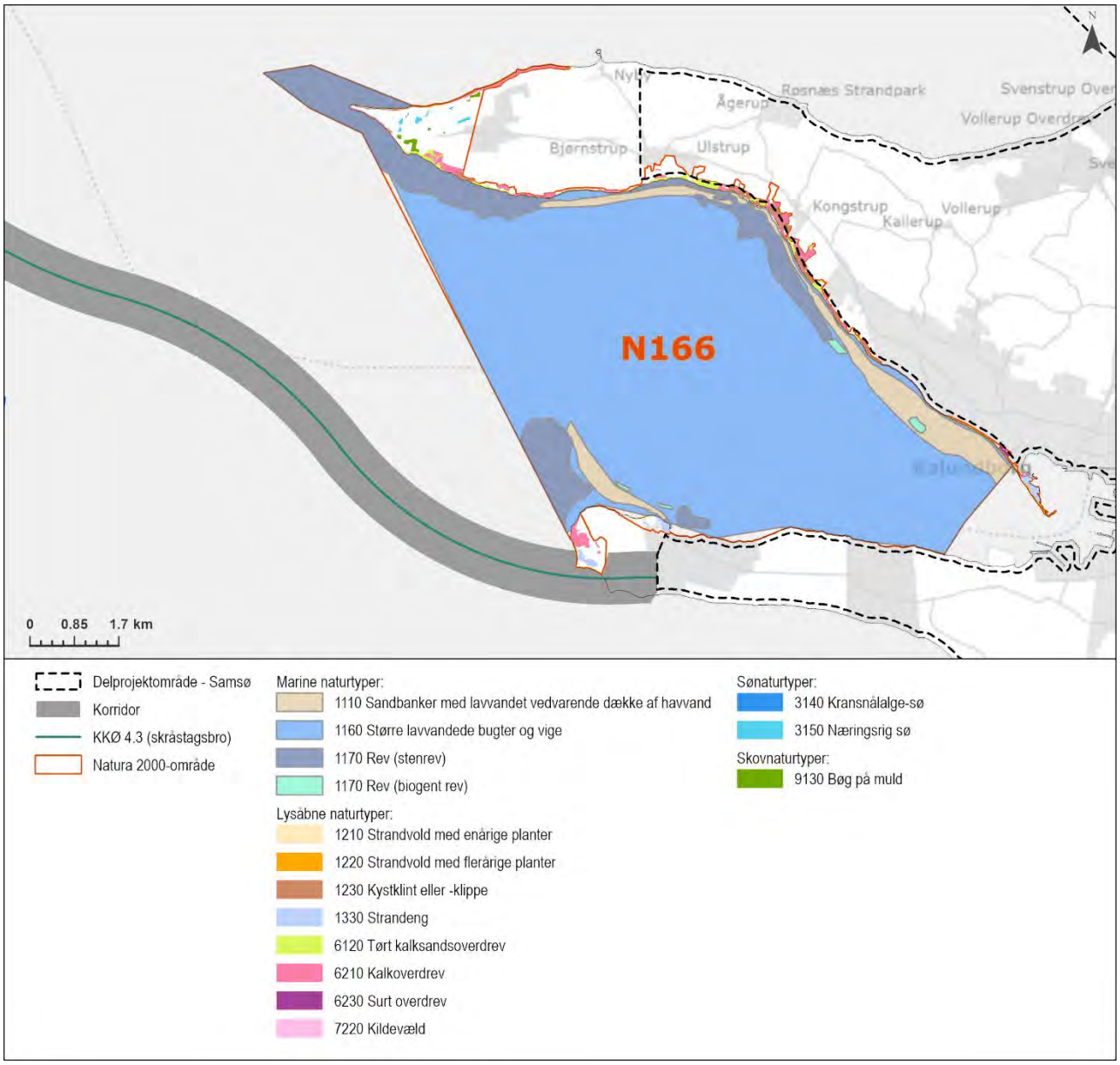
2.4.1 Udpegningsgrundlag

Arter og habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N166, er vist i Tabel 2-3. Arter og habitatnaturtyper, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af en Kattegatforbindelse, er markeret med fed tekst i tabellen. For øvrige arter og habitatnaturtyper er der under tabellen beskrevet, hvorfor der ikke kan være en potentiel påvirkning.

Tabel 2-3 Oversigt over udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N166, som rummer habitatområde H195. Arter og habitatnaturtyper, der er markeret med fed, vurderes potentielt at kunne blive påvirket af en eller flere løsningsmodeller.

Udpegningsgrundlag for habitatområde H195	
Marine habitatnaturtyper	
1110 Sandbanke**	1150 Lagune*/**
1160 Bugt	**1170 Rev**
Terrestriske habitatnaturtyper	
1210 Strandvold med enårige planter	1220 Strandvold med flerårige planter
1230 Kystklint/klippe	1330 Strandeng
3130 Søbred med småurter	3140 Kransnålalge-sø
3150 Næringsrig sø	6120 Tørt kalksandsoverdrev*
6210 Kalkoverdrev*	6230 Surt overdrev*
7220 Kildevæld*	9130 Bøg på muld
Arter	
Marsvin	**Spættet sæl**
Klokkefrø	Stor vandsalamander
Skæv vindelsnegl	
Note: * Prioriteret naturtype ** Art eller habitatnaturtype, der er tilføjet til udpegningsgrundlaget i basisanalyse 2022-2027	

Der er ikke terrestriske eller marine habitatnaturtyper eller arter inden for løsningsmodellens korridor.



Figur 2-5 Udpegede habitatnaturtyper i N166.

Bevaringsmålsætninger

Der er opstillet følgende overordnede målsætninger for Natura 2000-område N166 [8]:

- Områdets marine del skal udvikles og fastholdes som et område med god vandkvalitet og en karakteristisk flora og fauna.
- Naturtyper og arter skal på sigt opnå en gunstig bevaringsstatus.

De konkrete målsætninger for habitatnaturtyper og arter, hvor der kan være en potentiel påvirkning er:

- For habitatnaturtyper og for arters levesteder, der er vurderet til natur/skovtilstandsklasse I eller II er målsætningen, at udviklingen i deres areal og tilstand er stabil eller i fremgang.
- For habitatnaturtyper og arters levesteder, der er vurderet til natur/skovtilstandsklasse III-V er målsætningen, at udviklingen i deres natur/skovtilstand er i fremgang, så der på sigt opnås natur/skovtilstand I-II og gunstig bevaringsstatus, hvis de naturgivne forhold giver mulighed for det.
- Det samlede areal af naturtypen/levestedet skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det. For habitatnaturtyper uden tilstandsvurderingssystem er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af habitatnaturtyperne stabiliseres eller øges.
- For arter uden tilstandsvurderingssystem og for deres levesteder er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af levestederne for de udpegede arter stabiliseres eller øges, således at der er grundlag for tilstrækkelige egnede yngle- og fourageringsområder for arterne.

2.4.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives de væsentligste karakteristika for de relevante habitatnaturtyper og arter, der vurderes at kunne blive påvirket af løsningsmodellen, og som er omfattet af nærværende vurdering. For de marine habitatnaturtyper er tilstanden ikke beskrevet i basisanalysen, da der endnu ikke er udviklet en metode hertil.

Marine habitatnaturtyper

De marine habitatnaturtyper vist i Figur 2-5.

Bugt (1160)

Hovedparten af Natura 2000-områdets marine del er kortlagt som habitatnaturtypen bugter og vige. Denne habitatnaturtype udgør 4.339 ha. I NOVANA-programmet er ålegræs undersøgt i Kalundborg Fjord senest i 2017, hvor ålegræsset havde en sammenhængende dækning ud til 6,1 m dybde. De seneste NOVANA-undersøgelser af alger er foretaget i 2018. Her blev der undersøgt to områder midt i fjorden ved den sydlige og nordlige kyst. Algerne vokser på store sten på op til 1,5 m størrelse, og de ligger på alle dybder helt ud til 10 m. I 2018 var der totalt algedække på alle de egnede sten. Der blev fundet 34 algearter, som næsten er på højde med det antal arter, der blev fundet samme år på Røsnæs Rev. Der er fundet arter som rødalgen ormetang, brunalgen søkartoffel og grønalgen krølhårstang samt den invasive rødalge dusktang. Blødbundsfaunaen er undersøgt regelmæssigt i et område, der ligger midt i fjorden på 13-17 m vand. I 2018 blev der fundet 20 forskellige arter, hvoraf de mest hyppige arter var forskellige havbørsteorme, dyndsnegl, almindelig hjertemusling og sandmusling. Bunddyrssamfundet er domineret af mindre følsomme arter.

Rev (1170)

Områdets stenrev ligger langs kysterne særligt ud mod fjordens udmunding på vanddybder mellem 0-6 m og udgør et areal på 620 ha. Stenrevene består af 25-40 % større sten. Kortlægningen af stenrevet på Røsnæs Rev afgrænses af habitatområdet på 6 m dybde, men stendækningen fortsætter reelt ud til 14 m dybde. Inden for habitatområdet (ud til 6 m dybde) er der ved seneste NOVANA-undersøgelse fundet 20 forskellige arter af grønne, røde og brune makroalger. Makroalgerne dækkede 80-100 % af stenene ved sidste NOVANA-kortlægning. På de laveste dybder var revet domineret af almindelig

klotang, fin ledtang og pisketang. På lidt større dybder fandtes almindelig klotang, bugtet og blodrød ribbeblad, violet ledtang, bred kilerødblad og fliget rødblad, sukkertang, men også fedtmøg i større mængder. Der er igennem tiden registreret rødalgearter som søl, tandtang, kødblad og koralalge på Røsnæs rev. Registreringen af hårdbundsfaunaen tilbage i 2012 viste større forekomster af rur og blåmuslinger, men også søstjerner, krabber, snegle og fiskene tangspræl, sandkutling og havkarusse.

De biogene rev i området ligger på sandbund eller stenet bund og udgør et areal på 14 ha. Det består af blåmuslinger, som på kortlægningstidspunktet dækkede mellem 20-70 % af bunden. Visse af muslingerne var bevokset med buskformede rødalger. Den øvrige fauna bestod af søstjerner og kutlinger. Der er ikke foretaget NOVANA-undersøgelser af de biogene rev siden 2012. Ifølge basisanalysen er det i dag, generelt svært at finde større forekomster af blåmuslinger i området.

Sandbanke (1110)

Sandbankerne udgør et areal på 333 ha og består af sandbund med få spredte småsten. Der er registreret spredte ålegræsbede på sandbunden. Blåmuslinger var den dominerende epifauna, og der er endvidere konstateret sandormehobe på sandbunden samt konksnegle, søstjerner og kutlinger. På enkelte af småstenene voksede bl.a. rødalger og klørtang.

Marine arter

I N166 er der to arter af marine pattedyr på udpegningsgrundlaget: spættet sæl og marsvin.

Spættet sæl

Spættet sæl er den mest almindelige sælart i Danmark. Den forekommer især i de kystnære farvande, hvor der er rigelig føde, og hvor der findes uforstyrrede yngle-/hvilepladser på sandbanker, rev, holme og øer. Den danske bestand af spættet sæl har haft en bestandsfremgang fra ca. 2.000 dyr i 1976 til ca. 13.000 dyr i 2018.

Spættet sæl er opdelt i de fire forvaltningsområder/populationer: Vadehavet, Kattegat, den vestlige Østersø og Limfjorden. Den gennemsnitlige årlige vækstrate for de fem områder har over de sidste fem år været på henholdsvis -3 %, -2 %, 5 %, -8 % og -1 %. Vækstraterne er hovedsageligt negative, hvilket tyder på, at spættet sæl i Danmark nærmer sig den økologiske bæreevne i de enkelte områder. Det er vurderet, at spættet sæl har gunstig bevaringsstatus i Danmark.

Spættet sæl ses ofte i havområdet omkring Røsnæs, men der findes ikke optællinger af spættet sæl her. Der er ingen oplagte landgangspladser ved Røsnæs eller Asnæs, og der er således ingen sælkolonier i N166.

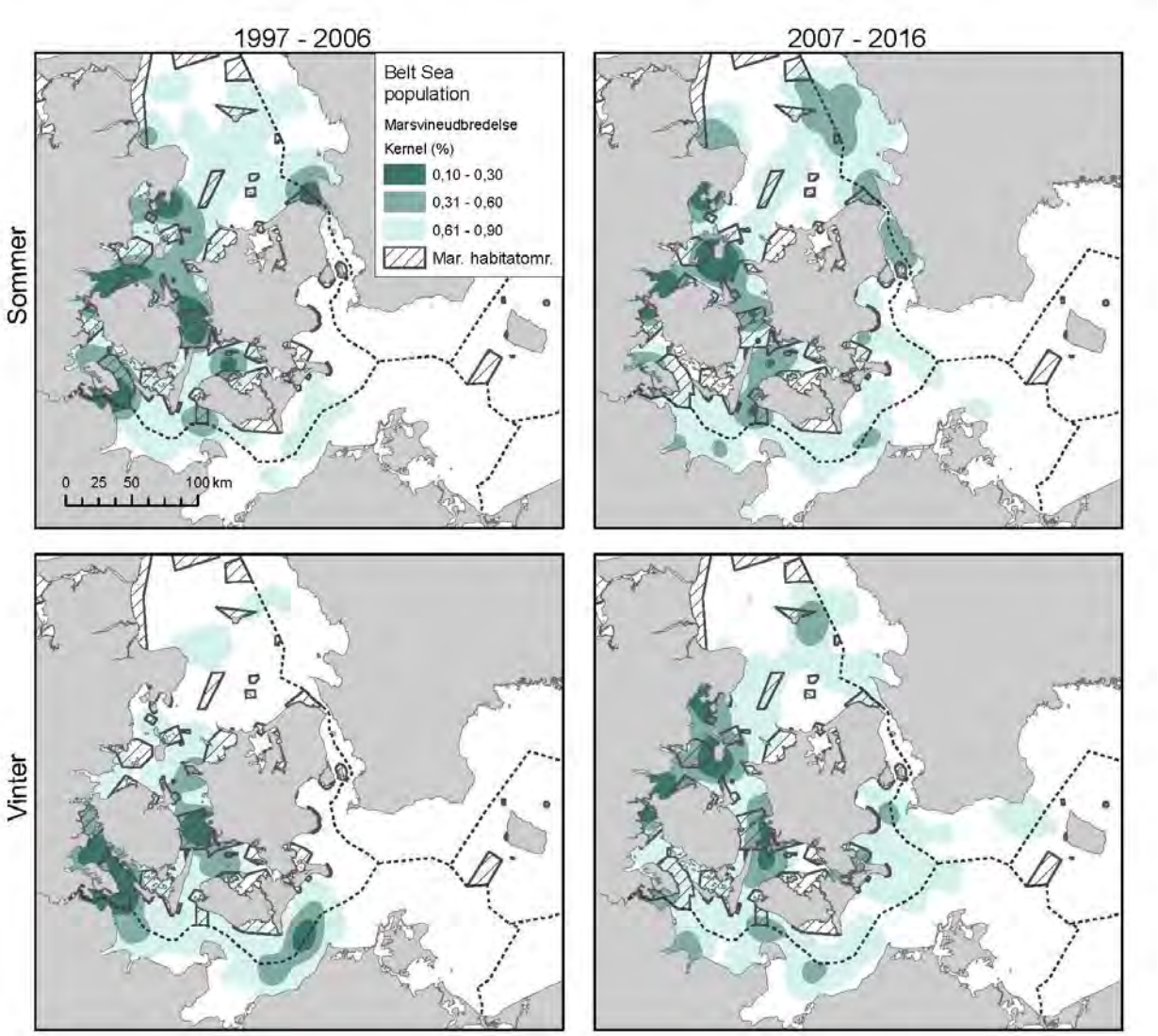
Marsvin

Marsvin er den eneste hvalart, der opholder sig i det sydlige Kattegat, og som yngler i dansk farvand. Der findes tre bestande af marsvin i Danmark. Marsvin i N166 tilhører Bælthavspopulationen [9], og er den eneste population, der potentielt berøres af en Kattegatforbindelse. Bestanden er estimeret til lidt over 40.000 marsvin og vurderes at være uændret for 2012-2016, som er den periode, hvor de eksisterende målinger kan sammenlignes. Natura 2000-området har en uændret stor betydning for

Bælthavspopulationen af marsvin hele året, vurderet på basis af satellitsender og NOVANA data for perioderne 1997-2006 og 2007-2016.

På baggrund af fly- og skibsundersøgelser (SCANS[1] III) estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/km^2 [10]. På Figur 2-6 kan ses, hvor marsvin i de indre danske farvande oftest opholder sig. Undersøgelserne er baseret på satellitmærkede marsvin i perioden 1997 til 2016 [9]. Det ses af Figur 2-6, at en relativ stor del af de mærkede marsvin er fundet i N166. Der kendes ikke til specifikke yngle- eller rasteområder for marsvin i danske farvande, men kalve er observeret i hele deres udbredelsesområde, og områder med høj tæthed af marsvin kan derfor betragtes som vigtige yngleområder [11].

[1] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea



Figur 2-6 Udbredelse af de satellitmærkede marsvin i Bælthavsforvaltningsområdet analyseret som Kernel-tætheder (jo mørkere farve desto højere tæthed) fordelt på 10-års periode hen over to sæsoner (Sommer: Apr.-sept., vinter: Okt.-mar.). Kernel-kategorierne er defineret som høj (indeholder 30 % af alle positioner fra marsvin på mindst muligt areal), middel (31-60 %) og lav (61-90 %). Antallet af marsvin og positioner per analyse: 1997-2006, sommer: 39 dyr/1958 pos., 1997-2006, vinter: 18 dyr/765 pos., 2007-2016, sommer: 43 dyr/1540 pos., 2007-2016, vinter: 33 dyr/1076 pos. [9].

2.4.3 Kilder til påvirkninger og typiske påvirkninger af Natura 2000-områder

Der er i Natura 2000-vurderingen taget udgangspunkt i de primære kilder til påvirkninger, som er beskrevet i afsnit 5.3 i den miljøfaglige baggrundsrapport.

I Tabel 2-4 beskrives de typiske påvirkninger, som et stort anlægsprojekt som en Kattegatforbindelse kan give anledning til. Kilder til påvirkninger, der kan have indvirkning på Natura 2000-området og den typiske påvirkning af udpegningsgrundlaget i Natura 2000 er ligeledes beskrevet i Tabel 2-4.

For hver af de fem kilder til påvirkninger er der foretaget en indledende faglig vurdering af, hvorvidt arter og habitatnaturtyper potentielt kan blive påvirket, altså om etablering af en Kattegatforbindelse overhovedet kan påvirke miljøemnet. Vurderes det, at der kan være en påvirkning af en given art eller habitatnaturtype på udpegningsgrundlaget, tages disse med videre i vurderingerne (dette er anført med fed skrift i Tabel 2-3). For arter og habitatnaturtyper, hvor der er risiko for, at der kan være en påvirkning, er der herefter foretaget en vurdering af, om denne påvirkning kan være væsentlig eller ej. I flere tilfælde kan de nævnte kilder til påvirkninger på forhånd udelukkes at have en påvirkning af en given art eller habitatnaturtype, hvorfor disse ikke behandles yderligere.

Tabel 2-4 Kilder til påvirkninger og typiske påvirkninger af Natura 2000.

Kilde til påvirkning	Typiske påvirkning af Natura 2000
Arealinddragelse	En arealmæssig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper og levesteder for arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder kan medføre en væsentlig påvirkning af habitater og arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne med skade på Natura 2000-områdets integritet og bevaringsmålsætning til følge. Der er helt indledningsvist gennemført linjeføringsjusteringer som led i forundersøgelsen via udvælgelsen af de særligt betydningsfulde områder for at undgå en påvirkning af prioriterede habitatnaturtyper samt habitatnaturtyper med stor arealmæssig tæthed. Dermed er disse blevet sikret mod påvirkning via det indledende arbejde med løsningsmodellerne (se afsnit 2.2) [12]. Der vil ikke være arealinddragelse af habitatnaturtyper, hverken marint eller terrestrisk, som følge af etablering af KKØ 4.3 (skråstagsbro).
Sedimentspild	Påvirkning af arter på udpegningsgrundlaget inden for Natura 2000-områder, som følge af sedimentspild, kan potentielt ses som fortrængning og midlertidigt tab af levesteder. Påvirkningerne kan i sidste ende lede til en væsentlig påvirkning for arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne med skade på Natura 2000-områdets integritet og bevaringsmålsætning til følge.
Undervandsstøj	Påvirkning af arter på udpegningsgrundlaget inden for Natura 2000-områder og som følge af undervandsstøj, kan ses som høreskader, fortrængning og midlertidigt tab af levesteder. Disse påvirkninger kan i sidste ende lede til en væsentlig påvirkning af arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne med risiko for skade på Natura 2000-områdets integritet og bevaringsmålsætning.
Fysisk forstyrrelse	Påvirkning af arter på udpegningsgrundlaget inden for Natura 2000-områder, som følge af fysisk forstyrrelse, kan lede til fortrængning og midlertidigt/permanent tab af levesteder. Disse påvirkninger kan i sidste ende medføre en væsentlig påvirkning af arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne med skade på Natura 2000-områdets integritet og bevaringsmålsætning til følge. Marsvin og sæler er de eneste marine arter, der findes på udpegningsgrundlaget og som potentielt kan påvirkes af fysisk forstyrrelse. Den fysiske forstyrrelse af marsvin og sæler kan primært forårsages af tilstedeværelsen af fartøjer. Fartøjer kan forårsage en undvigereaktion hos marsvin i en afstand på 200-400 m afhængigt af skibstype og sejlhastighed. Det er uklart, om det er undervandsstøj eller den visuelle påvirkning, der er årsagen til, at dyrene undviger [13]. Marsvin forventes derfor at undgå fartøjer i denne afstand, men de forventes også hurtigt at vende tilbage efter endt forstyrrelse. Det antages, at påvirkningen fra fysiske forstyrrelser for marsvin i forhold til skibstrafik i driftsfasen er ubetydelig i forhold til den skibstrafik, der i forvejen findes i området. Sårbarheden overfor forstyrrelse i driftsfasen vurderes at være lav. Da skibstrafik fra driftsfasen er ubetydelig, vil den fysiske forstyrrelse af marsvin ikke blive behandlet yderligere.

	Sæler anses som mest sårbare overfor fysisk forstyrrelse i yngletiden, og når de fælder, hvor sælerne opholder sig på land [14]. I disse perioder er arten følsom over for fysiske forstyrrelser, især forstyrrelser på land nær kolonier [14]. Den spættede sæl yngler i maj-juli og fælder i august-september [14], mens gråsæl yngler i februar-marts og fælder i maj-juni [14], som derfor udgør deres mest sårbare perioder. Hertil kommer, at unger er følsomme over for forstyrrelser i nærheden af kolonier i dieperioden et par måneder efter fødslen, da de er afhængige af hvilesteder, når de dier. Sæler, der opholder sig på land, reagerer ved at hoppe i vandet og undgå fartøjer [15], og i vandet vil de svømme væk fra en forstyrrelse. Flugtreaktioner er undersøgt på Anholt, hvor spættede sæler hoppede i vandet, hvis fartøjer kom tættere på end 560-850 m [16]. En amerikansk undersøgelse observerede flugtreaktioner hos spættet sæl i op til 1.000 m afstand fra fartøjer [17]. Sælerne vender hurtigt tilbage efter en forstyrrelse (mindre end 24 timer efter en forstyrrelse). Sæler vurderes ikke at blive fysisk forstyrret af trafik på broer i driftsfasen, hvis afstanden er større end 1 km. Der er flere eksempler på, at sæler kan yngle tæt ved faste forbindelser, fx Saltholm, der ligger 1 km fra brofæstet for Øresundsbroen, hvor antallet af sæler er voksende [18]. I en senere fase vil det være relevant at vurdere nærmere på risikoen for fysisk forstyrrelse i anlægsfasen, når grundlaget for dette foreligger. Det antages, at påvirkningen fra fysiske forstyrrelser fra vedligeholdelsestrafik for sæler er ubetydelig i forhold til den skibstrafik, der i forvejen findes i området. Den sandsynlige væsentlige påvirkning fra fysisk forstyrrelse fra anlægget på sæler på og tæt ved sælkolonier afhænger af afstanden mellem sælkolonierne og broløsningen. Sårbarheden overfor forstyrrelse i driftsfasen vurderes at være lav. Da der ikke er kolonier for spættet sæl i N166, og da skibstrafik fra driftsfasen er ubetydelig, vil fysisk forstyrrelse for sæler ikke behandles yderligere
Barriereeffekt	Barriereeffekt som følge af en broløsning kan påvirke trækkende fugle og evt. havpattedyr, samt medføre brud på spredningskorridorer og kan dermed udgøre en stor og permanent barriereeffekt for de dyr, der findes udpegningsgrundlaget. Disse påvirkninger kan i sidste ende medføre en væsentlig påvirkning for arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne med skade på Natura 2000-områdets integritet og bevaringsmålsætning til følge. Marsvin og sæler er de eneste marine arter, der findes på udpegningsgrundlaget, og som potentielt kan påvirkes af barriereeffekt. Broer kan potentielt udgøre barrierer for migrerende dyrearter og for spredning mellem populationer. Som beskrevet i afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport er marine pattedyr ikke følsomme overfor tilstedeværelsen af broer. Specifikt viser undersøgelser foretaget ved Storebæltsbroen på marsvin, med både visuelle observationer, akustiske metoder og satellitsporing af mærkede marsvin, at marsvin krydser under broer og opholder sig under broer [19]. Der er ingen data, der tyder på, at broer udgør en barriere for marsvin. Undersøgelser fra Øresundsbroen, der blev bygget 1 km fra en sælkoloni, tyder ikke på, at der er en barriere for spættet sæl [19]. I Skotland forekommer flere eksempler på, at både spættet sæl og gråsæl anvender kolonier, hvor den eneste adgang findes under broer [19]. Sæler vurderes derfor ikke at blive påvirket af barriereeffekter fra fysiske strukturer, herunder broer. Barriereeffekter fra strukturer er derfor ikke behandlet yderligere.

I den miljøfaglige baggrundsrapport, er der desuden foretaget en gennemgang af betydningen af en potentiel blokeringseffekt fra en Kattegatforbindelse. For yderligere information om indirekte påvirkninger af fødegrundlaget, forholdet til vandrammedirektivet og kumulative påvirkninger i samspil med andre projekter, se ligeledes en miljøfaglige baggrundsrapport kapitel 7.

2.4.4 Vurdering af påvirkning

På baggrund af de forventede potentielle påvirkninger fra KKØ 4.3 (skråstagsbro) og den indledende vurdering (Tabel 2-4) foretages en fuld vurdering for sedimentspild og undervandsstøj (Tabel 2-5). Afstande angivet i de følgende vurderinger er, medmindre andet er angivet, målt fra linjeføringen i midten af korridoren.

Tabel 2-5 Oversigt over hvilke kilder til påvirkninger, der vurderes at være relevante ift. udpegningsgrundlaget for N166.

Løsningsmodel	Areal-inddragelse	Sedimentspild	Undervandsstøj	Fysisk forstyrrelse	Barriereeffekt
KKØ 4.3 (skråstagsbro)	-	X	X	-	-

Marine habitatnaturtyper - sedimentspild

Habitatnaturtypernes struktur er ikke direkte sårbare overfor sedimentspild, men den bundflora og -fauna, der er tilknyttet habitatnaturtyperne kan være sårbar, og en påvirkning fra et sedimentspild kan således potentielt forværre naturtypens tilstand og bevaringsstatus. For at vurdere påvirkningerne er de mest følsomme nøglearter taget i betragtning. For *sandbanker* omfatter dette ålegræs, og *på stenrev og biogene rev* omfatter det makroalger og fastsiddende filtratorer, som fx blåmusling og hestemusling. Nøglearterne er ikke i sig selv på udpegningsgrundlaget, men styrende for om gunstig bevaringsstatus kan sikres for habitatnaturtyperne.

Som beskrevet i afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport er ålegræs sårbart overfor nedsat lysintensitet. En reduktion af lyset, der svarer til 20 % af overfladelyset, vil i vækstsæsonen medføre biomassereduktioner for skud og blade. I vurderingen er det forudsat, at en reduktion til 20 % af overfladelyset i mere end 14 dage kan betragtes som en væsentlig påvirkning. I forhold til sedimentation vurderes aflejringstykkelser på over 2-4 cm at kunne medføre en væsentlig påvirkning.

På stenrev og biogene rev med blåmusling og hestemusling vurderes sårbarheden overfor suspenderet sediment at være lav og en forhøjelse på 10 mg/l medfører kun ubetydeligt påvirkning af revenes fauna. Både blåmusling og hestemusling er dog følsomme overfor sedimentation, og her er aflejringer over 2 cm i hele anlægsperioden vurderet at kunne medføre en væsentlig virkning. Bundfaunaens følsomhed overfor sedimentspild er nærmere beskrevet i afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport.

Makroalger vurderes generelt at være mindre sårbare end ålegræs overfor sedimentspild, da brun- og rødalger er tilpasset forhold med lav lysintensitet, og da algerne formerer sig med sporer, har de en kortere retableringstid. Aflejring af 1 cm sediment i varigheder over 10 dage medfører en lille påvirkning, idet det ikke medfører fysisk stress af den stående algebiomasse, men kan forhindre ny rekruttering ved længere tids påvirkning [20]. Aflejringer på 1-5 cm kan forekomme naturligt på lavt vand, men sjældent på dybt vand [20]. Aflejringstykkelser på 1-5 cm kan medføre fysisk stress for mindre algearter og forhindre rekruttering [20]. Som beskrevet for muslinger er aflejringer på over 2 cm i hele anlægsperioden vurderet at kunne medføre en væsentlig påvirkning af makroalger. I en senere fase af projektet skal der på et forbedret datagrundlag foretages en ny konkret vurdering af påvirkninger af de algearter, der forekommer i N166.

Der er i forbindelse med arbejdet i den miljøfaglige baggrundsrapport foretaget modelleringer af udvalgte KKØ-løsningsmodeller. Der er ikke foretaget modellering af spredning af sediment for KKØ 4.3 (skråstagsbro), men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig med KKØ 4.3 (lavbro-delen ved Samsø), idet anlægsmetode og linjeføring er delvist sammenlignelig (se afsnit 5.3.2 i

den miljøfaglige baggrundsrapport). For KKØ 4.3 (sænketunneldelen ved Sjælland) antages at være at worst case-scenarie, da udgravning af arbejdskanaler kystnært ved Sjælland ifm. KKØ 4.3 (skråstagsbro) vil medføre et væsentligt mindre spild. For at vurdere påvirkningen fra etablering af skråstagsbro og udgravning af arbejdskanaler ved Asnæs syd ses ydermere på KKØ 2.1 (hængebro), hvor der er modelleret med udgravning af 1.200 m arbejdskanal, selvom KKØ 2.1 ikke er beliggende i samme område som KKØ 4.3.

Bugt (1160)

Ved etablering af broløsninger på Sjællandssiden, som modelleret for KKØ 2.1 (hængebro) indikerer modelresultaterne, at der kan forekomme koncentrationer af suspenderet sediment på 5 og 10 mg/l i op til 7 dage udenfor korridoren nær kysten, se kortbilag 18. Afstanden mellem udpeget bugt i N166 og KKØ 4.3 (skråstagsbro) er minimum 800 m. Forudsættes det, at KKØ 4.3 (skråstagsbro) har et lignede sedimentspild, kan der være mindre arealer, hvor koncentrationen når 5 og 10 mg/l i op til 7 dage. Et væsentlig større spild fra KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro) vil ligeledes heller ikke give anledning til koncentrationer og varigheder, der kan påvirke habitatnaturtypen væsentligt (se kortbilag 21). Dette vurderes ikke at påvirke flora og fauna tilknyttet habitatnaturtypen bugt væsentligt.

Det er på baggrund af sedimentspildsmodelleringen fra KKØ 2.1 (hængebro) og KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro) ikke sandsynligt, at der vil være sedimentation inden for habitatnaturtypen bugt, der kan påvirke habitatnaturtypen væsentligt, da der selv ved spild fra en sænketunnelløsning vil være sedimentation på under 2 cm inden for Natura 2000-området.

Væsentlig påvirkning af bugt fra etablering af KKØ 4.3 (skråstagsbro) vurderes derfor at kunne afvises.

Rev (1170)

Modelleringsresultaterne indikerer, at varigheden af sedimentspildet for KKØ 2.1 (hængebro) som hovedregel er under 7 dage for en koncentration på 5 og 10 mg/l, og at sedimentation er under 0,5 cm inden for en afstand af 1 km, se kortbilag 18. Afstanden mellem udpeget rev i N166 og KKØ 4.3 (skråstagsbro) er minimum 850 m. Et væsentlig større spild fra KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro) vil ikke give anledning til koncentrationer og varigheder, der kan påvirke habitatnaturtypen væsentligt (se kortbilag 21), da koncentrationer for 5 mg/l ikke overstiger 7 dages varighed i områder med rev.

Det vurderes på baggrund af sedimentspildsmodelleringen fra KKØ 2.1 (hængebro) og KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro) ikke sandsynligt, at der vil være sedimentation inden for habitatnaturtypen rev, der kan påvirke habitatnaturtypen væsentligt, da der selv ved spild fra en sænketunnelløsning vil være sedimentation på under 2 cm inden for Natura 2000-området.

Væsentlig påvirkning af rev fra etablering af KKØ 4.3 (skråstagsbro) vurderes derfor at kunne afvises.

Sandbanke (1110)

Afstanden til de nærmeste sandbanker er større end for habitatnaturtypen bugt og varigheder og udbredelse af sedimentspildet (suspenderet sediment og sedimentation) er dermed mindre.

Som for ved vurderingen for habitatnaturtypen bugt, vurderes KKØ 4.3 (skråstagsbro) ikke at påvirke habitatnaturtypen sandbanke. Væsentlig påvirkning af sandbanke fra etablering af KKØ 4.3 (skråstagsbro) kan derfor afvises.

Marine arter - undervandsstøj

Havpattedyr, dvs. marsvin og sæler, kan potentielt set blive påvirket af undervandsstøj, som beskrevet i afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport. I vurderingen af påvirkninger fra undervandsstøj er der foretaget modellering af de mest støjende aktiviteter, herunder nedvibrering af spuns, gravearbejde og placering af sten, se afsnit 6.2.1. For KKØ 4.3 (skråstagsbro) vil der kun foregå aktiviteter i form af gravearbejder og lign, hvilket er karakteriseret ved kontinuerlig støj (modsat pulsstøj, som opstår ved fx ramning af spuns).

I vurderingen er der lagt fokus på den zone, hvor der kan forekomme adfærdsændringer hos marsvin, se afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport. Sælerne vurderes at være mindre følsomme, da de har højere høretærskler og påvirkningsafstande vurderes derfor at være kortere, se afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport. Baseret på den udførte modellering konkluderes det, at:

- Adfærdsændring ved gravearbejder alt efter dybde og løsningsmodel ligger i størrelsesorden 800-1.300 m med den største støjudbredelse på vanddybder mellem 5 og 15 m.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case, fortrængning, idet det forventes, at marsvin og sæler vil undvige støjen. Støjniveauerne er ikke høje nok til at forårsage permanent eller midlertidig skade på marsvins og sælers hørelse, se afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport. Med baggrund i forsigtighedsprincippet antages, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i hele anlægsperioden. Varigheden af påvirkningen afhænger af anlægsaktiviteten. Påvirkningen forekommer ved etablering af ilandføringer ved Asnæs syd. Støjende aktiviteter i større afstand end omtrent 1.300 m vurderes at have ubetydelige eller ingen virkning i N166. Støjende aktiviteter, ved fx etablering af kunstigt rev eller ilandføring på Samsø, foregår i mere end 8,5 km afstand, hvorfor det vurderes, at støjende aktiviteter ikke vil kunne have væsentlig påvirkning af marine pattedyr i N166. Det vurderes derfor, at den samlede påvirkning ikke vil være større i N166, hvis en ilandføring på Samsø udføres samtidig med ilandføringen på Asnæs syd.

Spættet sæl

I N166 forekommer ingen sælkolonier eller oplagte landgangspladser, og der vil derfor ikke være en påvirkning af yngle- og rasteområder. Undervandsstøjen kan medføre, at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder, men der er tale om relativt små områder, og påvirkningen er kortvarig (få måneder) og midlertidig. På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning at kunne afvises for KKØ 4.3 (skråstagsbro).

Marsvin

KKØ 4.3 (skråstagsbro) ligger syd for N166 i minimum 800 m afstand fra Natura 2000-områdets marine afgrænsning. Undervandsstøjen kan potentielt fortrænge enkelte marsvin i N166. Påvirkningen i Natura 2000 vurderes at være kortvarig (< 1 år) og kunne forekomme i et begrænset område. De fortrængte dyr vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere og evt. yngle uden et væsentligt energitab, og det vurderes derfor, at påvirkningen ikke vil være væsentlig. Erfaringer fra

havmølleparker viser, at marsvin vender tilbage til et område få dage efter endt forstyrrelse, og dyrene forventes dermed hurtig at vende tilbage efter, at aktiviteterne er afsluttet, se også afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport. På denne baggrund kan en væsentlig påvirkning afvises.

2.4.5 Sammenfatning

Ved Natura 2000-vurderingen er der foretaget en vurdering af potentielle påvirkninger som følge af sedimentspild (suspenderet sediment og sedimentation) og undervandsstøj.

Der er taget udgangspunkt i de primære kilder til påvirkninger, som det med en vis sikkerhed er muligt at vurdere påvirkningen af på baggrund af det vidensgrundlag, der foreligger på nuværende tidspunkt.

Det vurderes, at påvirkningen af marine habitatnaturtyper; bugt, rev og sandbanke, som følge af sedimentspild er kortvarig og ubetydelig for habitatnaturtypernes flora og fauna. En væsentlig påvirkning som følge af sedimentspild kan derfor afvises.

Det vurderes, at påvirkningen af marsvin og sæler som følge af fortrængning vil være kortvarige og begrænsede og ikke vil få betydning for arternes levedygtighed. Sammenfattende er det vurderet, at en sandsynlig væsentlig påvirkning fra undervandsstøj kan afvises.

2.5 Miljøvurdering og GIS-multiparameteranalyse

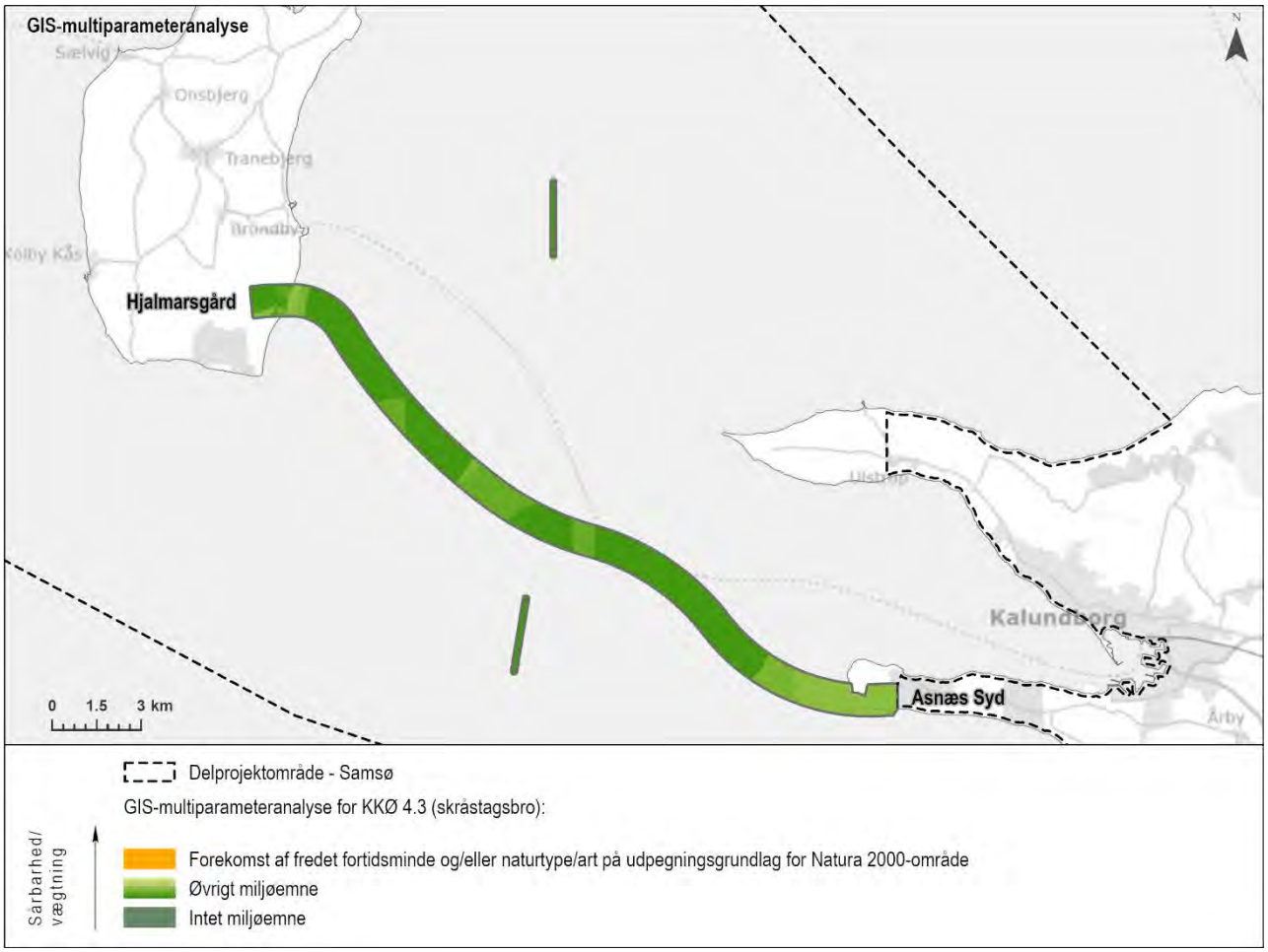
I de efterfølgende afsnit gennemføres en miljøvurdering for løsningsmodellen KKØ 4.3 (skråstagsbro). Miljøvurderingen er foretaget på basis af metoden beskrevet i kapitel 4 i den miljøfaglige baggrundsrapport.

Der er foretaget kvalitative vurderinger af påvirkningerne for ++miljøemnerne, der er beskrevet med høj detaljeringsgrad under inddragelse af de bedst mulige offentligt tilgængelige data (se forklaring i den miljøfaglige baggrundsrapport afsnit 4.2.1). For +miljøemnerne er disse beskrevet på et mere overordnet niveau primært på grundlag af en kortlægning. Udvalgte +miljøemner er derudover behandlet mere indgående i baggrundsrapporter. Det er således udarbejdet baggrundsrapporter for erhvervssejlads, erhvervsfiskeri og rekreativ sejlads, ligesom der i forbindelse med 1. prioriteringsfase er udarbejdet en rapport som led i identifikation af særligt betydningsfulde områder i delprojektområde Samsø (jf. afsnit 3.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport og afsnit 2.2 i dette appendiks). For udvalgte +miljøemner er der desuden foretaget supplerende myndighedshøringer, hvor dette er vurderet særligt hensigtsmæssigt. Det gælder arkæologiske interesser, som tager afsæt i en udvidet arkivalsk kontrol fra de forskellige museer hvis ansvarsområde, løsningsmodellerne berører, herunder Museum Vestsjælland [21], Vikingeskibsmuseet/Moesgaard Museum [22] og Moesgaard Museum [23]. Derudover er der i forhold til udvalgte miljøemner foretaget høringer af Slots- og Kulturstyrelsen, Miljøstyrelsen og Region Midtjylland/Samsø Kommune (råstofområder) samt Forsvarsministeriet og Søværnskommandoen (militære øvelsesområder og militærsejlads) med henblik på at afdække specifikke konflikter i forbindelse med en Kattegatforbindelse [12][24].

I forbindelse med undersøgelsen er der udarbejdet et GIS-multiparameteranalyseværktøj [25]. Analysen er baseret på de enkelte miljøemners sårbarhed overfor arealinddragelse, samt en vægtning af miljøemnerne i forhold til deres juridiske vægt. I 1. prioriteringsfase er GIS-multiparameteranalysen

benyttet til at integrere resultatet af analysen af *særligt betydningsfulde områder* og til som følge heraf at indsnævre og justere korridorer for at undgå påvirkning af disse områder. For flere detaljer vedrørende GIS-multiparameteranalysen generelt og for delområde KKØ, se den miljøfaglige baggrundsrapport hhv. afsnit 4.1 og afsnit 9.4 (Figur 9-8).

GIS-multiparameteranalysen viser derudover den samlede sårbarhed overfor direkte påvirkninger (arealinddragelse) sammen med vægtningen af de enkelte miljøemner. Resultaterne af GIS-multiparameteranalysen benyttes til at give forslag til justering af linjeføringen. Resultatet af GIS-multiparameteranalysen for KKØ 4.3 (skråstagsbro), ses af Figur 2-7.



Figur 2-7 Resultatet af GIS-multiparameteranalysen (arealinddragelse) for KKØ 4.3 (skråstagsbro). Den angivne sårbarhed og vægtning gælder udelukkende de miljøemner, der indgår i GIS-multiparameteranalysen. Som det fremgår, er korridoren indsnævret omkring Asnæs, hvor korridoren er justeret uden om et særligt betydningsfuldt område. For samtlige miljøemner er det vurderet, hvor sårbart det enkelte miljøemne er overfor arealinddragelse (skala fra 0-3). Yderligere er samtlige miljøemner tildelt en vægtning (høj, mellem og lav). Den indbyrdes vægtning af miljøemnerne er foretaget ud fra en række kriterier, hvor der især er lagt stor vægt på styrken af de juridiske bindinger for de enkelte miljøemner. Vægtningen af de enkelte miljøemner er angivet i [26].

For den pågældende løsningsmodel er der foretaget en gennemgang af alle miljøemner hhv. terrestrisk og marint, der er beskrevet i kapitel 4 (Tabel 4-1) i den miljøfaglige baggrundsrapport. Miljøemner, der

ikke findes i eller (for visse miljøemner) i umiddelbar nærhed til korridoren, og som derfor ikke påvirkes af Kattegatforbindelsen, er ikke præsenteret i de følgende afsnit. Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder er behandlet i afsnit 2.4.

I de følgende afsnit er foretaget en kortlægning af de miljøemner, der er til stede i korridoren. For ++miljøemner, er der desuden foretaget en vurdering af væsentligheden af Kattegatforbindelsen sandsynlige miljøpåvirkninger. På baggrund af denne miljøvurdering er linjeføringen foreslået optimeret inden for korridoren, så konflikter undgås, hvor dette er muligt. Væsentlige eller potentielt væsentlige påvirkninger, altså hvor der *er* eller *kan være* væsentlige påvirkninger, er opsummeret i Tabel 2-8 i afsnit 2.8. I Tabel 2-9 foretages desuden en opsummering af arealmæssige konflikter for +miljøemner. I en senere fase af projektet vil der blive set nærmere på den mest optimale placering af en linjeføring inden for korridoren.

2.6 Terrestriske forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 2-8 i afsnit 2.8.

LANDSKAB OG KULTURMILJØ

Forhold vedrørende landskab og kulturmiljø fremgår af kortbilag 9 og 10.

Beskyttede fortidsminder

Sjælland

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [21].

Samsø

På baggrund af den arkivalske kontrol, vurderes korridoren til at have en høj risiko for påvirkning af arkæologiske interesser [22].

Inden for korridoren på Samsø forekommer der to beskyttede fortidsminder. Det ene fortidsminde er en rundhøj fra oldtiden (lokalitetsnr.: 030505-43). Det andet fortidsminde er en rundhøj fra stenalderen (lokalitetsnr.: 030505-42), og hér er det kun beskyttelseslinjen, der ligger inden for korridoren. Linjeføringen påvirker ikke fortidsminderne og heller ikke beskyttelseslinjerne.

Kulturarvsarealer

Sjælland

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning (lokalitetsnr.: 55087-030110). Kulturarvsarealet inden for korridoren omfatter bl.a. Asnæs Vesterskov. På Asnæs-halvøen er der fundet et stort antal flinthuggerpladser fra bondestenalderen. Der er store grupper af mellemstore og små gravhøje fra bronzealderen, der er bevaret på denne del af halvøen, som har ligget under skov i århundreder [27] Fordi hele korridoren er udpeget kulturarvsareal, vil linjeføringen uanset justeringer, også berøre kulturarvsarealet.

Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi

Sjælland

Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg, der består af en hovedgård og ladegårde. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden [23]. Linjeføringen berører kulturmiljøet, og det er ikke muligt at justere linjeføringen udenom, da kulturmiljøet går på tværs af korridoren.

Samsø

Inden for korridoren på Samsø findes et lille udsnit af et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører ikke kulturmiljøet.

Landskab generelt

Sjælland

Asnæs er en smal, langstrakt halvø (odde), der karakteriseres af en jævnt bølgende moræneflade med lange kig, afgrænset af Vesterskov. De stenede strande med kystklint, naturskove og græsningsoverdrev er et karakteristisk landskabstræk i området. Korridoren føres i land på sydsiden af Asnæs umiddelbart syd for naturområdet Dyrehaven.

Korridoren omfatter kystklinten, landbrugsfladen bestående af rektangulære åbne marker og to landbrugsejendomme, herunder Asnæsgård. Korridoren grænser op til Vesterskov. Terrænet er jævnt stigende fra kysten og op til omkring kote 18 ved krydsningen af skoven. Landskabet opleves åbent med lange kig mod havet på begge sider af halvøen.



Figur 2-8 Karakteristisk kystklint med stenet strand og landbrugsflade med lange kig [28].

Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Naturområderne Dyrehaven og Vesterskov vurderes som særligt sårbare overfor en Kattegatforbindelse, der vurderes at blive meget dominerende [28]. Det vurderes, at en forbindelse vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber. Derudover vurderes det, at ilandføringen af broen vil udgøre et markant bygningselement. Samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige landskabelige påvirkninger.

I forbindelse med detailplanlægningen kan der arbejdes konkret med den landskabelige indpasning af broens ilandføring, herunder at bevare så meget af den oprindelige kystlinje som muligt og at tilpasse selve vejanlægget på land som et afværgetiltag. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

Samsø

Linjeføringen føres i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Kystlandskabet udgøres af en stenet sandstrand, der mod land afgrænses af en flad skråning hvorfra terrænet langsomt stiger mod det bagvedliggende landskab. Terrænet er fladt til bølget omkring kote 2,5-10.

Korridoren rummer en del af landskabet omkring Brattingsborg Gods, der er karakteriseret ved et herregårdslandskab med store regulære markparceller opdelt af levende hegn, der giver landskabet en stor skala og åben karakter. I den nordlige del af korridoren findes også et teknisk anlæg i form af Harpesdal Affaldscenter, der er omkranset af jordvolde.

Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en ilandføring af en højbro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Generelt vurderes landskaberne i lille skala at være mere sårbare overfor store anlæg, mens landskaber i stor skala bedre kan rumme store anlæg. I dette tilfælde rummer storskala-landskaberne imidlertid en kulturhistorisk fortælleværdi, hvorved disse også vurderes at have en høj sårbarhed.

Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger på landskabet.

I detailplanlægning vil der vil være mulighed for at arbejde videre med den landskabelige indpasning i landskabet og terrænet, der kan være medvirkende til at reducere påvirkningen. Effekten af denne type afværgetiltag kan ikke vurderes på nuværende stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Forhold vedrørende befolkning og samfund fremgår af kortbilag 7.

Befolkning og menneskers sundhed - Sjælland

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Der er ingen kommuneplanrammer eller lokalplaner inden for korridoren. Der er enkelte ejendomme inden for korridoren, der dog ikke berøres af linjeføringen. Det vurderes derfor, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys og få lyskilder findes omkring de spredte ejendomme. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

KKØ 4.3 (skråstagsbro) har ilandføring ved Asnæs syd. Modelberegningerne af støjforholdene er stort set identiske med KKØ 3.1 (skråstagsbro), der er beliggende i samme ilandføringszone, dog er KKØ 4.3 forskudt 150 m mod nord 1 km fra kysten og 400 m mod nord 2 km fra kysten (se på Figur 2-9). Modelberegninger viser et scenarie med og uden afværgetiltag. På broer og brovederlag er der som afværgetiltag anvendt støjskærme og drænasfalt for at begrænse støjens udbredelse i de kystnære landområder. På land er anlægget vist med afværgetiltag i form af afgravning for at reducere støjudbredelsen. Støjkonsekvenszonerne med og uden de valgte afværgetiltag kan ses på Figur 2-9. Det vurderes, at forskellene i støjkonjunkturerne mellem de to løsningsmodeller på land vil være ubetydelige.

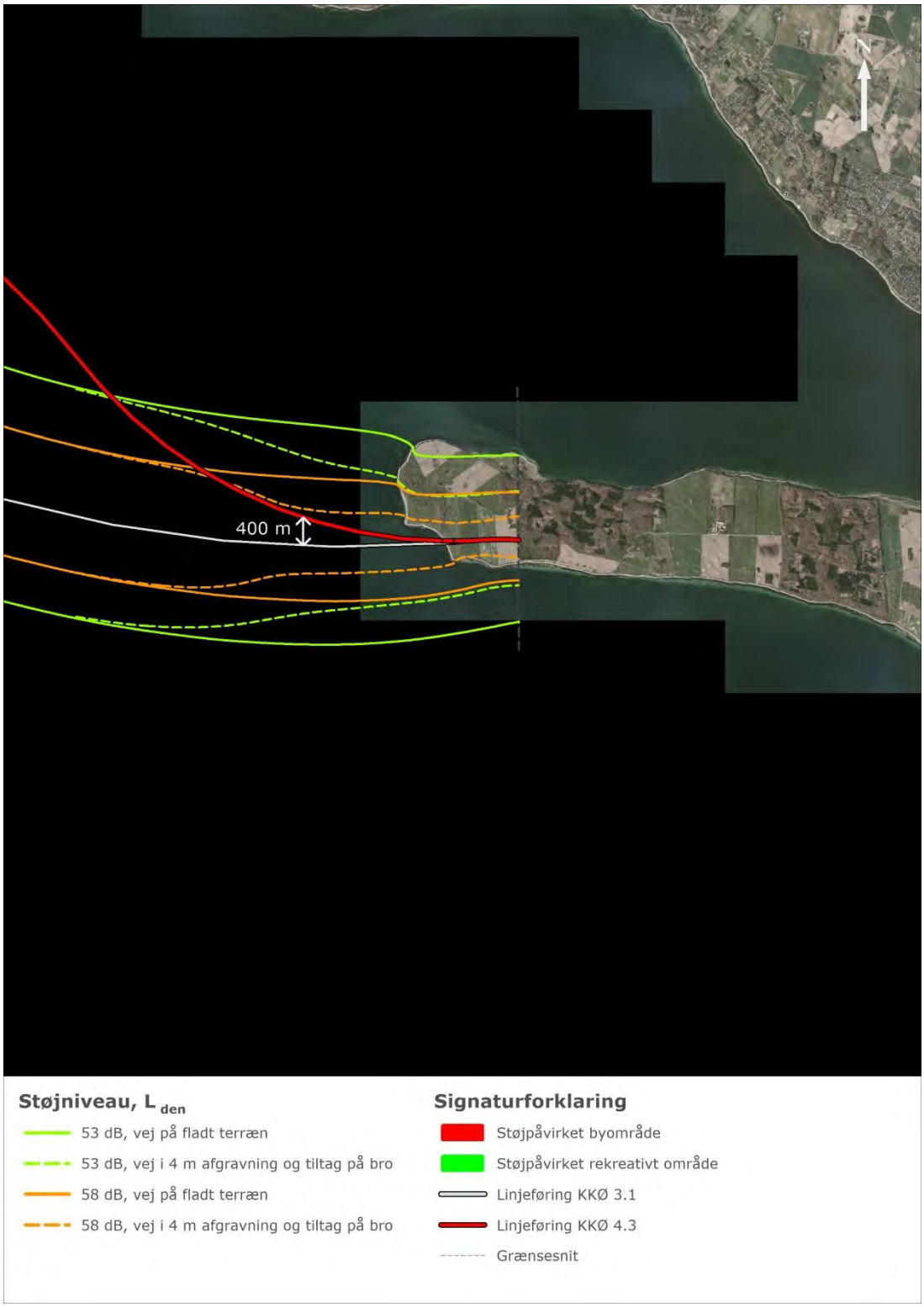
Hvorvidt de ovenfor beskrevne afværgetiltag vil blive anvendt eller alternativt udeladt, suppleret eller erstattet af andre afværgetiltag afgøres først efter en mere konkret vurdering i senere faser af projektet. Beregningerne af effekter af de valgte afværgetiltag er i denne rapport alene inkluderet for at give et eksempel på effekten af udvalgte typer af afværgetiltag, som det kan blive aktuelt at inkludere visse steder på linjeføringen.

Vejstøjen er beregnet i en generisk sammenhæng uden hensyntagen til terrænforhold, afskærmninger, refleksioner mm. Udstrækningerne af støjkonsekvenszonerne vil således være udtryk for et konservativt bud på afstandene til kriterieværdierne 53 dB (rekreative arealer) og 58 dB (boliger). Forløber anlægget i overvejende grad på terræn eller hævet på dæmning uden afværgetiltag, vil 53 dB og 58 dB-konturerne forløbe nært de fuldt optrukne linjer vist på støjkortet. Forløber anlægget derimod i afgravning på 4 m, vil konturerne nærme sig de stiplede linjer.

Ingen byer eller landsbyer forventes at blive udsat for vejstøj over 58 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved boliger. Samtidig forventes ingen udpegede rekreative områder at blive udsat for vejstøj over 53 dB svarende til grænseværdien for vejstøj ved rekreative områder.

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af støjpåvirkningerne ved sammenhængende bebyggelse. Der kan dog lokalt forekomme støjpåvirkninger ved fritliggende ejendomme.

I forbindelse med detailprojekteringen i næste fase af projektet, vil der være et større kendskab til det konkrete projekt, terrænforhold, nærhed til beboelse mv. Det kan give mulighed for at tilpasse niveauet af afværgetiltag til de konkrete omgivelser, herunder udelade eller indarbejde yderligere afværgetiltag, som p.t. ikke indgår i modelberegningerne. Supplerende afværgetiltag kan fx omfatte støjskærme på land, støjvolde eller i helt ekstraordinære situationer en hel eller delvis overdækning. Ved at udføre nye støjberegninger på et mere detaljeret projekt, vil der kunne foretages en samlet og præcis vurdering af, hvilke afværgetiltag, der er nødvendige at implementere.



Figur 2-9 Støjkonsekvenszoner for vejstøj med linjeføringsforslag KKØ 3.1 (skråstagsbro) og 4.3 (skråstagsbro) på Asnæs.

Barriereeffekt

Anlægget føres i land via en 870 m lang vejdæmning med broendevederlag 150 m fra kysten, hvilket betyder, at kysterne ikke påvirkes direkte af projektet. Der vil derfor være mulighed for at færdes langs stranden under broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vurderes det, at barriereeffekten af kyst-kyst projektet ikke er væsentlig. Betydningen af barriereeffekten skal imidlertid ses i sammenhæng med den resterende del af Kattegatforbindelsen (landanlæg), der kan medføre en øget barriereeffekt.

Befolkning og menneskers sundhed - Samsø

Boligområder, ejendomme, sommerhusområder og rekreative områder

Inden for korridoren på Samsø forekommer der tre områder med kommuneplanrammer, som er udlagt til rekreativt område (Harpeshøj Skydebane) og tekniske anlæg (affaldscenter og vindmølleområde). Skydebanen og affaldscenteret er også omfattet af lokalplaner. Linjeføringen berører ikke områderne.

Der er en enkelt beboelsesejendom inden for korridoren, som ikke berøres af linjeføringen. Det vurderes derfor, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af befolkning som følge af arealinddragelser.

Lys

Generelt er landskabet inden for korridoren ikke påvirket af kunstigt lys. Landskabet inden for korridoren har derfor en høj sårbarhed over for lyspåvirkning. Som beskrevet under landskab, vurderes de samlede visuelle påvirkninger, herunder lys, at kunne være af væsentlig karakter. Den afledte effekt af lyspåvirkningen på befolkning vurderes at være lokal og ikke væsentlig.

Støj

Støjpåvirkninger på Samsø er beskrevet under løsning KSA 2 i den miljøfaglige baggrundsrapport (afsnit 10.6).

Barriereeffekt

Højbroen føres i land på tværs af kysten med planlagte broendevederlag 200 m fra kysten. Det betyder, at der vil være mulighed for at færdes langs stranden under selve broen. Ved at sikre passagemulighed langs stranden, vil barriereeffekten blive reduceret. Den samlede betydning af barriereeffekten skal ses i sammenhæng med selve krydsningen af Samsø, der er beskrevet under KSA 2 i den miljøfaglige baggrundsrapport (afsnit 10.6).

NATUR OG ØVRIGE +MILJØEMNER

Af Tabel 2-6 fremgår de potentielle påvirkninger af terrestriske +miljøemner. Der skal i en senere fase arbejdes videre med en egentlig miljøvurdering af disse emner.

Tabel 2-6 Terrestriske +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
§ 3-områder Se kortbilag 5	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer ingen § 3-områder. **Samsø** På Samsø forekommer der to § 3-områder bestående af vandhuller. Linjeføringen berører ikke de to områder.
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** På Asnæs ligger en mindre del af fredskoven Vesterskov inden for korridoren, og linjeføringen berører et mindre område af fredskoven. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, så den ikke påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** På Asnæs er der udpeget en stor sammenhængende spredningskorridor omkring Vesterskov og langs kysten. Korridoren krydser igennem denne ved Vesterskov, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget tre potentielle spredningskorridorer. En af udpegningerne løber på tværs af hele korridoren, og linjeføringen skærer igennem den. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland er der udpeget to naturbeskyttelsesområder. Linjeføringen berører et mindre område i den østlige del. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre naturbeskyttelsesområder berøres. **Samsø** Inden for korridoren på Samsø er der udpeget to mindre naturbeskyttelsesområder og et potentielt naturbeskyttelsesområde. Linjeføringen berører ikke udpegningerne.
Befolkning og samfund	
Grundvand Se kortbilag 8	**Samsø** Den nordlige halvdel af korridoren på Samsø berører drikkevandsinteresser. Der er ingen OSD-områder. Hvis linjeføringen placeres i den sydligste del af korridoren, berøres områder med drikkevandsinteresser ikke. En sådan justering af linjeføringen vil dog medføre påvirkning af øvrige miljøemner.
Landskab og kulturmiljø	

+Miljøemne	Beskrivelse
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Hele korridoren på Sjælland ligger inden for et område udpeget som bevaringsværdigt landskab og større sammenhængende landskab. Linjeføringen berører udpegningerne. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren. **Samsø** Hele korridoren på Samsø ligger inden for et udpeget område af særlig landskabelig interesse. Linjeføringen berører området. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Sjælland. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Strandbeskyttelseslinjen ligger inden for korridoren på Samsø. Linjeføringen krydser beskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Inden for korridoren på Samsø forekommer der 17 lavbundsarealer, hvor det ene går på tværs af korridoren. Linjeføringen berører fem områder. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer berøres.

2.7 Marine forhold

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 2-8 i afsnit 2.8.

NATUR

Ålegræs

Arealinddragelse

Der er kortlagt to områder med hovedudbredelse af ålegræs på hhv. 1.008 ha og 17.195 ha inden for vandområderne Jammerland bugt og Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav (se kortbilag 11 og Figur 8-1 i den miljøfaglige baggrundsrapport). Ved Sjælland inddrages ca. 0,1 ha og ved Samsø inddrages ca. 2 ha ålegræs i forbindelse med udgravning af arbejdskanaler (50 m til hver side af linjeføringen). Det svarer til tab på 0,01 % af ålegræssets hovedudbredelse inden for begge vandområder.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau
Det kan på det foreliggende vidensgrundlag ikke udelukkes, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af de bede, hvor der er et tab af ålegræs. På trods af at tabet udgør en mindre andel af den samlede ålegræsbestand i vandområdet, kan tabet ikke sidestilles med den naturlige dynamik i et ålegræsbed [29], der på økosystemniveau kan lede til en række negative effekter med direkte indflydelse på de lokale frøbanker og bedenes evne til at genvinde tabt areal i de områder, hvor der anlægges (se afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport). Vandområderne, Jammerland bugt og Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er forholdsvis beskyttede (se afsnit 9.2.1) men kan være strømpåvirkede af Bælthavsudstrømningen. Det er derfor sandsynligt, at bedene i området i forvejen kan være under pres fra det eksisterende hydrodynamiske regime, der med store strøm- og bølgepåvirkninger hindrer ålegræsbedenes naturlige udbredelse til nærliggende områder. Enhver arealinddragelse vil derfor yderligere øge presset på bedene, idet deres selvbeskyttende effekt forringes med reduceret areal. Det vurderes på økosystemniveau, at arealinddragelsen kan medføre en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Arealinddragelsen fra arbejdskanalerne anses for langvarig (mere end 10 år), før ålegræsset har genindvandret på disse arealer [30]. Som en projekttilpasning kan genopfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden implementeres, så der som minimum skabes de bedste forudsætninger for naturlig re-kolonisering af ålegræs i området. Hvis foreslåede projekttilpasninger implementeres, vurderes det, at påvirkningen af ålegræs vil kunne reduceres. Der kan desuden udplantes ålegræs som kompensation. Effekten heraf afhænger af en lang række faktorer og kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes.

Suspenderet sediment

Der er ikke foretaget modellering af spredning af sediment for KKØ 4.3 (skråstagsbro), men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig med KKØ 4.3 (lavbro-delen ved Samsø), idet anlægsmetode og linjeføring er delvist sammenlignelig (se afsnit 5.3.2 i den miljøfaglige baggrundsrapport). KKØ 4.3 (sænketunneldelen ved Sjælland) antages at være et worst case-scenarie, da udgravning af arbejdskanaler kystnært ved Sjælland ifm. KKØ 4.3 (skråstagsbro) vil medføre et væsentligt mindre spild.

Modellering foretaget i forbindelse med denne miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at der kun vil være et ganske lille område ved Samsø med overskridelser af 5 mg/l og ingen områder med 10 mg/l med varigheder over tålegrænsen på 14 dage (se afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport) i områder med hovedudbredelse af ålegræs (se kortbilag 11 og 21), hvilket er gældende ved både Samsø og Sjælland.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau
Omfanget af det samlede område, der påvirkes over tålegrænsen, er meget begrænset, og det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Sedimentation

Ud fra ovenstående sedimentmodellering af KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro), forventes aflejringer over tålegrænsen på 2 cm (se afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport) i områder med hovedudbredelse af ålegræs udelukkende at forekomme inden for korridoren kystnært ved Sjælland (se kortbilag 11 og 21). Modelleringen indikerer således, at der i disse områder kan være tab af ålegræs som følge af aflejringerne. Da spildet forventeligt er væsentligt mindre for en broløsning med afgravning til arbejdskanaler, og da områder med ålegræs er lille rent arealmæssigt, vil påvirkningen være begrænset.

Vandområdeniveau
Det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på vandområdeniveau.

Økosystemniveau
Omfanget af det samlede område, der påvirkes over tålegrænsen, er begrænset, og det vurderes, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af ålegræs på økosystemniveau.

Rev (sten-, biogene-, og evt. boblerev)

Arealinddragelse

Linjeføringen gennemløber flere potentielle stenrev (kortbilag 11). Områderne er endnu ikke undersøgt. Der er ikke andre rev, der påvirkes direkte af løsningsmodellen. Der er behov for yderligere undersøgelser af de potentielle stenrev. Det er vurderet, at den viden, der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning.

Suspenderet sediment

Der er ikke foretaget modellering af spredning af sediment for KKØ 4.3 (skråstagsbro), men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig med KKØ 4.3 (lavbro-delen ved Samsø), idet anlægsmetode og linjeføring er delvist sammenlignelig (se afsnit 5.3.2 i den miljøfaglige baggrundsrapport). KKØ 4.3 (sænketunnel-delen ved Sjælland) antages at være et worst case-scenarie, da udgravning af arbejdskanaler kystnært ved Sjælland ifm. KKØ 4.3 (skråstagsbro) vil medføre et væsentligt mindre spild. For at vurdere påvirkningen fra etablering af skråstagsbro og udgravning af arbejdskanaler ved Asnæs syd ses ydermere på KKØ 2.1 (hængebro), hvor der er modelleret med udgravning af 1.200 m arbejdskanal.

Sedimentspildsmodellering for KKØ 4.3 (lavbro-delen) og KKØ 2.1 (hængebro) foretaget i forbindelse med den miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at alene små områder af de kystnære potentielle stenrev kan påvirkes af suspenderet sediment over 10 mg/l i op til 21 dage (se kortbilag 11, 18 og 21)

På denne baggrund er det ikke sandsynligt, at projektet vil forårsage væsentlige reduktioner i muslingebestande, da muslinger er tolerante overfor koncentrationer i denne størrelsesorden (se afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport). De potentielle stenrev er endnu ikke undersøgt. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på rev som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Sedimentspildsmodellering for KKØ 4.3 (lavbro-delen) og KKØ 2.1 (hængebro) foretaget i forbindelse med den miljøfaglige baggrundsrapport indikerer, at de kystnære potentielle stenrev kan påvirkes af sedimentation over 2 cm (se kortbilag 11, 18 og 21). Det er vurderet, at den viden, der findes om de potentielle stenrev, ikke er tilstrækkelig til at kunne gennemføre en vurdering af væsentlig påvirkning. Dog indikerer modelleringen, at sedimentationen vil overskride den i afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport fastsatte grænseværdi for rev, da sedimentationen overstiger 2 cm. Dette skal dog ses i lyset af, at modelleringen viser den samlede sedimentation for hele anlægsperioden, og ikke den gradvise sedimentation, som rent faktisk vil foregå i løbet af anlægsperioden. Det vil sige, at det er usandsynligt, at der vil være eksponering på mere end 1 cm pr. dag i mere end 4 dage nær blåmuslingehabitater og 0,5 cm pr. dag nær hestemuslingehabitater, der derved kan påvirke deres overlevelsesevne. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af rev som følge af sedimentation.

Fisk

Arealinddragelse

Der vil for KKØ 4.3 (skråstagsbro) være en arealinddragelse af habitatområder for fisk bl.a. tyklæbet multe og ål (kortbilag 12). I korridoren til KKØ 4.3 (skråstagsbro) er der ca. 4,2 km^2 velegnet habitat for bl.a. tyklæbet multe og ål. De 4,2 km^2 udgør også velegnede opvækst- og levesteder for flere fisk, bl.a. torsk og tunge. Udgravning til brofundamenter og arbejdskanaler vil i et worst case-scenarie udgøre 0,6 km^2 af fiskehabitatområdet i korridoren. Da der endnu ikke foreligger tilstrækkeligt data vedr. fisk og fiskehabitater, er der behov for yderligere undersøgelser i en senere fase for at kunne vurdere, om der kan være en væsentlig påvirkning af arealinddragelsen fra KKØ 4.3 (skråstagsbro).

Suspenderet sediment

Der er ikke foretaget modellering af spredning af sediment for KKØ 4.3 (skråstagsbro), men det forudsættes, at sedimentspredningen vil være sammenlignelig med KKØ 4.3 (lavbro-delen ved Samsø), idet anlægsmetode og linjeføring er delvist sammenlignelig (se afsnit 5.3.2 i den miljøfaglige baggrundsrapport). For KKØ 4.3 (sænketunneldelen ved Sjælland) antages at være at worst case-scenarie, da udgravning af arbejdskanaler kystnært ved Sjælland ifm. KKØ 4.3 (skråstagsbro) vil medføre et væsentligt mindre spild. For at vurdere påvirkningen fra etablering af skråstagsbro og udgravning af arbejdskanaler ved Asnæs syd ses ydermere på KKØ 2.1 (hængebro), hvor der er modelleret med udgravning af 1.200 m arbejdskanal.

Den kvantitative viden om tærskler for undvigeadfærd ved frigivelse af sediment til vandsøjlen hos fisk er begrænset, dog har 3 mg/l vist sig at resultere i undvigeadfærd hos de kommercielt vigtige arter torsk og sild, der må forventes at være i området, hvor KKØ 4.3 (skråstagsbro) placeres. Overskridelser af 5 mg/l ses primært i korridoren, hvor KKØ 4.3 (sænketunnel) anlægges og et par kilometer derfra (se kortbilag 21). Varigheden af denne overskridelse er mellem 21 dage i korridoren, men der vil også være overskridelser af 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage i korridoren. For KKØ 2.1 (hængebro) gælder, at overskridelser af 5 mg/l ses primært i de kystnære områder (se kortbilag 18). Varigheden af denne overskridelse er hovedsageligt mindre end 7 dage, men i mindre områder vil der være overskridelser af både 5 og 10 mg/l i en varighed af mere end 21 dage. Ved begge modelscenarier forventes det, at der vil være perioder, hvor fisk vil udvise undvigeadfærd for det påvirkede område,

men påvirkningen og betydningen for bestanden må anses for at være begrænset pga. det relativt lille område, der påvirkes. Det vurderes på denne baggrund, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af fisk som følge af suspenderet sediment.

Sedimentation

Af kommercielle arter må det forventes, at sild potentielt kan anvende dele af området, hvor KKØ 4.3 (skråstagsbro) placeres som gydeområde. For KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro) ses det at der i korridoren, kan være niveauer af sedimentation, der overstiger 1 cm (kortbilag 21), hvilket kan medføre en øget mortalitet blandt fiskeæg, der ligger på bunden (se afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport). For KKØ 2.1 (hængebro) viser modelleringen af der kan ske overskridelser af 1 cm kystnært i små områder inden for korridoren (kortbilag 18). Der kan potentielt være et mindre tab af fiskeæg som følge af sedimentation i korridoren af KKØ 4.3 (skråstagsbro). Det er vurderet, at den viden der findes, om hvilke fisk, der anvender korridoren som gyde- og opvækstområde, ikke er tilstrækkelig, til at kunne gennemføre en vurdering af påvirkningens væsentlighed.

Undervandsstøj

Der vil være støjniveauer, der kan give anledning til mindre adfærdsmæssige ændringer for fisk, mens anlægsarbejdet foretages. Områderne begrænser sig til en radius af 910 m fra anlægsarbejder (se afsnit 5.3.3 i den miljøfaglige baggrundsrapport) og vil være midlertidig i det pågældende område. Desuden har fisk, der oplever midlertidige adfærdspåvirkninger mulighed for at søge til andre nærtliggende områder. Der er derfor ingen væsentlig påvirkning af fisk fra undervandsstøj.

Havpattedyr

Løsningsmodellen er beliggende i et kerneområde for marsvin (se Figur 2-6). Ifølge SCANS[2] III-undersøgelserne estimeres tætheden i indre danske farvande til 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [10], hvoraf en relativ stor andel findes i havet syd, øst og vest for Samsø, jf. Figur 2-6. Løsningsmodellen er beliggende mere end 18 km fra nærmeste sælkoloni (Bosserne). Både gråsæl og spættet sæl findes i området (se afsnit 9.2.3 i den miljøfaglige baggrundsrapport).

Undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra gravearbejdet til brofundamenter (afsnit 5.3.3 i den miljøfaglige baggrundsrapport, modelleret for KKØ 3.1 (sænketunnel/lavbro)) viser, at der kan være en adfærdspåvirkning i op til 910 m afstand omkring den enkelte anlægsaktivitet (anlægsperiode < 2 år, se detaljer i Tabel 2-1). Derudover er det forventet, at der skal etableres kunstigt rev, der kan give anledning til ca. samme støjmæssige udbredelse. Detaljer omkring kunstige rev fastlægges i en senere fase af projektet.

Adfærdsmæssige ændringer er i worst case fortrængning. Med baggrund i et forsigtighedsprincip antages det, at både sæler og marsvin vil blive fortrængt inden for påvirkningszonen i anlægsperioden.

Det vurderes, at der kan være påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj, da havpattedyr er sårbare overfor undervandsstøj. Påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da marsvin kan flytte sig

[2] Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea

fra den relativt lille påvirkningszone til andre områder nærtliggende områder. Da der ifølge SCANS III findes 1,0-1,1 marsvin/ km^2 [10] er det sandsynligt, at der på et hvilket som helst givent tidspunkt vil blive fortrængt 2-3 marsvin fra området, som følge af en enkelt anlægsaktivitet. Da der vil være mulighed for at søge til nærtliggende områder for at søge føde og evt. yngle uden et væsentligt forøget energiforbrug vurderes påvirkningen af en enkelt anlægsaktivitet ikke at være væsentlig. Da der dog er tale om et område med høj tæthed af marsvin, hvor andelen af kalve kan være høj, og hvis der arbejdes flere steder samtidig, kan der ske en fortrængning af marsvin med kalve i området. Påvirkningen vil dog være lokal, hvilket giver mulighed for at yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug.

Modsat gråsæler er spættet sæl meget stedfast og bevæger sig ikke i store afstande fra sælkolonierne (jf. afsnit 6.2.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport), på trods af dette kan der være et overlap mellem påvirkningszonen og både spættet sæl og gråsæls fourageringsområde. Undervandsstøjen kan medføre, at enkelte sæler fortrænges fra deres fødesøgningsområder. Påvirkningen for den enkelte anlægsaktivitet vurderes ikke at være væsentlig, da der er tale om mindre arealer, hvor der vil være en påvirkning, hvorfor sælerne har mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab. Der vil ikke være påvirkning af raste- og yngleområder pga. afstand til sælkolonier.

Hvis flere aktiviteter planlægges på samme tid, fx afgravning samt etablering af bropiller på alle tre arbejdsfronter, afgravning samt etablering kunstigt rev vil fortrængningen være større. I en senere fase af projektet vil anlægsaktiviteterne planlægges nærmere, og denne vurdering vil skulle kvalificeres yderligere. Det forudsættes derfor, at der i en senere fase arbejdes med at finde et niveau for samtidige aktiviteter, som holder påvirkningen under det væsentlige. Det vurderes muligt med behørig planlægning at undgå en væsentlig påvirkning.

Da anlægsaktiviteterne er relativt kortvarige, og belastningen midlertidig og lokal, og da sæler og marsvin har mulighed for at fouragere, raste og yngle i nærtliggende områder uden væsentligt højere energiforbrug, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Fysisk forstyrrelse (i driftsfasen) kan potentielt påvirke havpattedyr. Da nærmeste sælkoloni Svanegrund er beliggende i Natura 2000-område N56, henvises til vurderinger af påvirkninger for ynglende og rastende sæler i kapitel 7 i den miljøfaglige baggrundsrapport. Fysisk forstyrrelse af fødesøgende sæler vil potentielt kunne forekomme pga. overlap mellem fødesøgningsområde (afstand til koloni, se afsnit 6.2.1) og påvirkningszone. Det vurderes, at både spættet sæl og gråsæl vil have mulighed for at søge til nærtliggende områder for at fouragere uden et væsentligt energitab.

Da sæler er vurderet til at have lav sårbarhed overfor forstyrrelse i driftsfasen (afsnit 6.2.1), vurderes påvirkninger som følge af heraf derfor ikke at være væsentlige.

Bilag IV-arter

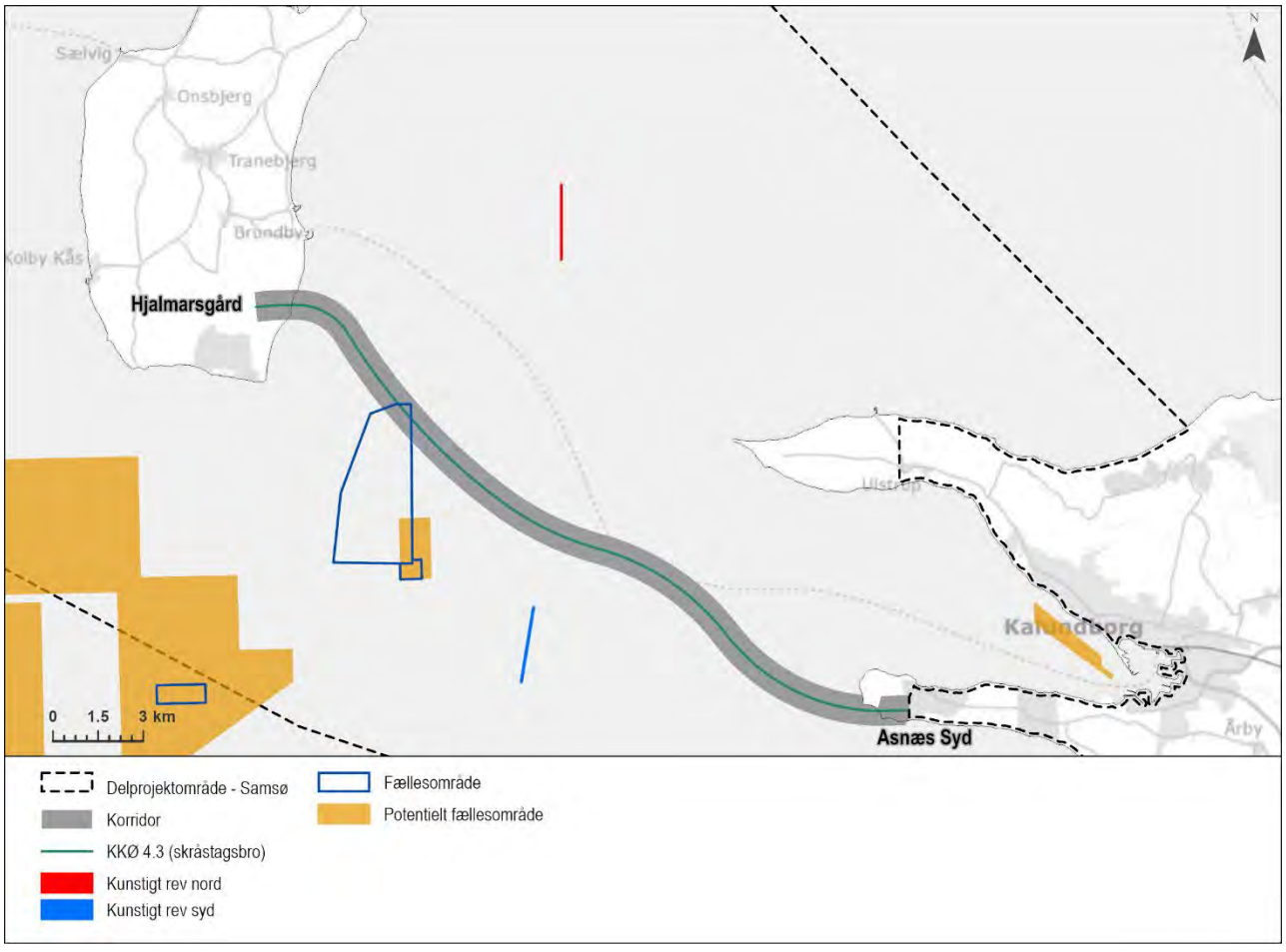
Det er som udgangspunkt ikke tilladt at gennemføre projekter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for disse arter. Forudsætningen for en gennemførelse er som udgangspunkt, at den økologiske funktionalitet af et yngle– eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

Marsvin forventes ikke at være knyttet til specifikke yngleområder, men at være fleksible og flytte sig inden for og imellem forskellige områder [9] [19]. Som nævnt i afsnittet om Havpattedyr (ovenfor), er det vurderet, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på marsvin, eller på disses yngleområder. Det vurderes derfor, at marsvins økologiske funktionalitet overordnet set ikke vil blive forringet væsentligt, da marsvin har mulighed for at yngle i nærtliggende områder.

BEFOLKNING OG SAMFUND

Råstoffer

Fællesområdet, 504-GB Nord for Bolsaks, ligger inden for korridoren og er en væsentlig grusressource på 65 mio. m^3 lokaliseret sydøst for Samsø (se Figur 2-10) (høringssvar fra Miljøstyrelsen [12]).



Figur 2-10 Råstofområder inden for delområde KKØ.

Arealinddragelse

Linjeføringen berører den nordlige del af fællesområdet og anlæg af KKØ 4.3 (skråstagsbro) vil medføre arealinddragelse af ressourcen. Fællesområdet er udlagt med en tilladt indvindingsmængde på

3.368.000 m^3, og der er pr. 31. marts 2020 indvundet mindre end 200.000 m^3. Tilladelsen udløber 1. december 2025. Området har således ikke været benyttet i større grad, men der kan alligevel være ønske fra råstofbranchen om at genudlægge indvindingsområdet efter tilladelsens udløb, for at sikre den regionale forsyning af grovere råstoffer, og ressourcen kan altså være af regional betydning (høringssvar fra Miljøstyrelsen [12]).

Det vurderes derfor på nuværende tidspunkt, at der kan være en væsentlig påvirkning af råstofområdet, 504-GB Nord for Bolsaks, ved anlæg af KKØ 4.3 (skråstagsbro). Det er muligt at justere linjeføringen nord om råstofområdet, så påvirkningen undgås (se afsnit 2.9). Alternativt kan man i senere faser af projektet undersøge om råstoffer, der beslaglægges med forbindelsens arealinddragelse kan udnyttes som led i realiseringen af projektet.

Rekreativ sejlads

Den rekreative sejlads i området foregår primært kystnært ved Sjælland og Samsø (se kortbilag 16).

Barriereeffekt

Der er i forbindelse med den miljøfaglige baggrundsrapport foretaget en analyse af påvirkningen af den rekreative sejlads for en lang række løsningsmodeller for faste forbindelser mellem Sjælland og Samsø (KKØ), hhv. mellem Samsø og Jylland (KKV) [31]. I tillæg hertil er nedenfor foretaget en analyse af KKV 4.3 (skråstagsbro). Information om størrelsen af gennemsejlingsfag for denne løsningsmodel er vist i den tidlige analyse i tabel 4 [31].

KKØ 4.3 (skråstagsbro) er udformet som en kombineret skråstagsbro med højbro, hvor skråstagsbroen passerer Rute T for at tilgodese den store erhvervstrafik, og højbroerne strækker sig mod både Sjælland og Jylland. Udformningen af broen i relation til den rekreative sejlads er sammenlignelig med broløsning KKØ 2.1 og KKØ 2.2 (hængebro og højbro) mod Samsø og med broløsning KKØ 3.1 (skråstagsbro og højbro) mod Sjælland. Højbroerne har en afstand mellem bropillerne på 200 m, hvilket giver en sikker gennemsejlingsbredde på 170 m for den rekreative trafik. For sejlbåde er det dog frihøjden, som udgør en eventuel begrænsning. Mod Samsø er der ca. 3 km fra kysten en frihøjde på 18 m, hvilket tillader passage af de fleste lystsejlere. Motorbåde og mindre sejlbåde vil kunne passere endnu mere kystnært, hvorimod de største sejlbåde vil skulle passere broen længere ude mod Rute T; dog uden at anvende hovedgennemsejlingsfagene, som forventes at være forbeholdt erhvervstrafik. Mod Sjælland har højbroen ligeledes en frihøjde, som muliggør passage for rekreativ sejlads. Da højbroerne har stor frihøjde, vurderes alle lystsejlere således at kunne passere broen uden for hovedgennemsejlingsfagene for erhvervstrafik, om end større sejlbåde vil skulle passere i et gennemsejlingsfag med tilstrækkelig frihøjde.

Samlet set vurderes det, at denne løsningsmodel ikke at ville medføre en væsentlig påvirkning af den rekreative sejlads, hvilket dog bør kvalificeres nærmere ved høring af farvandets brugere i en senere fase af projektet.

+MILJØEMNER

Af Tabel 2-7 fremgår de potentielle påvirkninger af marine +miljøemner.

Tabel 2-7 Marine +miljøemner inden for korridoren. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Ynglefugle ved ilandføringszonerne*. Der er ingen særlige forekomster. *Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. Andre rastefugle forekommer i mindre tæthed langs med linjeføringen på det åbne vand, herunder sortstrubet/ rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, skarv, alk/ lomvie/ tejst/ søkonge, havlit. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø parallel med KKØ 4.3 (skråstagsbro). Asnæs har en særlig tiltrækning på trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af KKØ 4.3 (skråstagsbro).
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 204, Jammerland Bugt, (Figur 9-1) er målsat som "god" mht. til klorofyl i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 - men er ikke vurderet. Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, har samme målsætning, men er vurderet som "moderat" på baggrund af klorofylniveauet og lever dermed ikke op til målsætningen. I de centrale områder, dvs. områderne udover 1 sømil, er vandkvaliteten ikke målsat.
Kemisk vandkvalitet, eutrofiering, forurenende stoffer	Den kemiske vandkvalitet for kystvandene 204 Jammerland Bugt, 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, samt de to 12-sømileområder 203, Storebælt nord og 220 Kattegat SV er målsat som "god". Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav lever op til målsætningen, mens de øvrige områder ikke er vurderet i de statslige vandområdeplaner 2015-2021.
Havbund	
Marine bund- og sedimentforhold Se kortbilag 17	De marine bund- og sedimentforhold er afgørende for, hvilken bundflora og -fauna der findes i et område. Området for løsningsmodellen består af henholdsvis dynd og sandet dynd af 0,1 km^2, dyndet sand af 6,1 km^2, sand af 11,7 km^2 og moræne/diamict af 7,1 km^2 (data baseret på sedimentkort fra GEUS, kortbilag 17).
Materielle goder	
Infrastruktur Se kortbilag 13	Korridoren berører tre af Telecoms søkabler nær Samsø. To af kablerne krydses af linjeføringen. Bropiller, arbejdskanaler mv. skal anlægges udenfor søkablernes beskyttelseszoner på 200 m på hver side af kabeltraceet (jf. kabelbekendtgørelsen), medmindre andet er aftalt med kabelejeren.
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 15 km nordøst for linjeføringen og ca. 5 km sydvest for linjeføringen ved ilandføringen på Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Valg af denne type løsningsmodel vil sandsynligvis afstedkomme krav fra Forsvaret om udarbejdelse af nærmere analyser af de mulige påvirkninger samt etablering af

+Miljøemne	Beskrivelse
	nødvendige afværgetiltag for at afbøde evt. uacceptable påvirkninger. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [12].
Erhvervsfiskeri Se kortbilag 14	Samlet set er landingerne i ICES-kvadrat 40G0, hvor KKØ 4.3 (skråstagsbro) er placeret, begrænsede. De landinger, der foretages i 40G0, er overvejende fra fartøjer mindre end 12 m. Erhvervsfiskere med fartøjer mindre end 12 m opererer typisk kystnært. Aktiviteterne tager typisk plads i områder hvor forholdene egner sig i forhold til fartøjets metier, og hvor de tidligere har haft succesfulde ture. Påvirkningen fra KKØ 4.3 (skråstagsbro) er overordnet lille på erhvervsfiskeriet, men mindre fartøjer kan blive påvirket således, at de må finde nye fiskegrunde hvilket socioøkonomisk, kan have en negativ indvirkning for den enkelte erhvervsfisker. Intensiteten af skibstrafikken besværliggør anvendelsen af aktive fiskeriredskaber, hvorfor trawling er begrænset, hvor KKØ 4.3 (skråstagsbro) placeres [32].
Erhvervssejlads	Der er i denne rapport ikke foretaget en analyse af trafikintensiteten for KKØ-løsningsmodeller. Sejladsforhold og risiko for skibskollision er behandlet i separat rapport [33].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren. Positionerne er dog meget usikre. Kystnært ved Sjælland er der registreret høj koncentration af stenalderfund/stenalderbopladser [22]. Egentlige feltundersøgelser vil være nødvendige, hvis projektet skal realiseres.

2.8 Sammenfatning

De sandsynlige miljøpåvirkninger af ++miljøemner er opsummeret i Tabel 2-8 nedenfor. Som det fremgår af tabellen, vurderes de største miljømæssige udfordringer for denne løsningsmodel at knytte sig til nedenstående miljøemner:

- Kulturarvsareal
- Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi
- Landskab
- Ålegræs (økosystemniveau)
- Råstoffer (marint)

Foruden ovenstående er der +miljøemner, som berøres direkte ved anlæg af denne løsningsmodel – disse er opsummeret i Tabel 2-9. Generelt vurderes det, at ingen af påvirkningerne er af en karakter, hvor det er muligt eller vurderes relevant at foreslå en justering af linjeføringen uden om miljøemnerne på det foreliggende vidensgrundlag

Forhold vedrørende løsningsmodellens eventuelle påvirkning af Natura 2000-områder behandles i afsnit 2.4.

Størrelsen af blokeringseffekten af vandgennemstrømningen for denne løsningsmodel er vurderet til at være sammenlignelig med KKØ 3.1 (skråstagsbro), der er vurderet til at give lille risiko for krav om afværgetiltag (se afsnit 5.3.8 i den miljøfaglige baggrundsrapport).

Tabel 2-8 KKØ 4.3 skråstagsbro – Opsummerende tabel for ++miljøemner, hvor der *er* eller *kan være* væsentlig påvirkning. Det er angivet om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen. Generel beskrivelse af projekttilpasninger, afværgetiltag og kompensation og disses effekt for miljøemnerne er beskrevet i kapitel 6 i den miljøfaglige baggrundsrapport.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
	Terrestriske forhold	
Landskab og kulturmiljø		
Kulturarvsarealer Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland forekommer der et kulturarvsareal, ” Asnæs Vesterskov”. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Nej
Kulturmiljøer og områder med kulturhistorisk bevaringsværdi Se kortbilag 9	**Sjælland** Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren.	Ikke vurderet
Landskab generelt	**Sjælland** Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Det vurderes, at en sænketunnel og anlæg vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Derfor vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger. **Samsø** Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer og det vurderes, at en ilandføring af en højbro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Påvirkningerne vil være permanente, og samlet set vurderes det, at der *kan være* væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning og afværgetiltag: Effekten af mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag kan ikke vurderes på dette stadie af planlægningen, men skal undersøges nærmere i en senere fase.
	Marine forhold	
Natur		
Ålegræs Se kortbilag 11	*Arealinddragelse* Arealinddragelsen er relativ lille på vandområdeniveau, men *kan på økosystemniveau være væsentlig*, da arealinddragelsen kan medføre en forringelse af bedets selvbeskyttende effekt samt re-etableringsevne. Desuden anses arbejdskanalerne som et langvarigt arealtab.	Projekttilpasning: Opfyldning af arbejdskanaler og genetablering af havbunden kan reducere påvirkningen, da arealet ikke længere anses tabt som ålegræshabitat.

++ Miljøemne	Beskrivelse/vurdering	Kan reduceres eller undgås med projekttilpasninger, afværgetiltag eller kompensation
		Kompensation: Udplantning af ålegræs. Effekten kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt.
Befolkning og samfund		
Råstoffer Se kortbilag 13 og Figur 2-10	Korridoren gennemløber et fællesområde og en væsentlig grusressource sydøst for Samsø, der kan være af regional betydning. Derfor vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger.	Projekttilpasning: Justering af linjeføringen uden om det potentielle fællesområde, hvorved væsentlig påvirkning kan afvises. Se afsnit 2.9.

Tabel 2-9 KKØ 4.3 (skråstagsbro) – Opsummerende tabel for +miljøemner, se detaljer i Tabel 2-6 og Tabel 2-7. For hver løsningsmodel angives om linjeføringen kan justeres inden for korridoren for at undgå en konflikt. Yderligere identificeres det, om justeringen giver anledning til andre miljømæssige konflikter baseret på GIS-multiparameteranalysen.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Terrestriske forhold
Natur	
Fredskov Se kortbilag 5	**Sjælland** Linjeføringen berører et mindre område af fredskoven Vesterskov. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om fredskoven, så den ikke påvirkes.
Spredningskorridorer og naturbeskyttelsesområder Se kortbilag 6	*Spredningskorridorer* **Sjælland** Korridoren krydser igennem en stor sammenhængende spredningskorridor omkring Vesterskov, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om spredningskorridoren, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen skærer igennem en potentiel spredningskorridor. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om korridoren, da den går på tværs af korridoren. *Naturbeskyttelsesområder* **Sjælland** Linjeføringen berører et mindre naturbeskyttelsesområde i den østlige del. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om naturbeskyttelsesområdet uden, at andre naturbeskyttelsesområder påvirkes.
Landskab og kulturmiljø	
Landskabsudpegninger Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen berører et område udpeget som bevaringsværdigt landskab og større sammenhængende landskab. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningerne, da de dækker hele korridoren.

+Miljøemne	Beskrivelse
	Samsø Linjeføringen berører et udpeget område af særlig landskabelig interesse, og det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om landskabsudpegningen, da den går på tværs af korridoren.
Strandbeskyttelseslinje Se kortbilag 10	**Sjælland** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren. **Samsø** Linjeføringen krydser strandbeskyttelseslinjen. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om strandbeskyttelseslinjen, da den går på tværs af korridoren.
Lavbundsarealer (vådområder til genopretning) Se kortbilag 10	**Samsø** Linjeføringen berører fem lavbundsarealer. Det er ikke muligt inden for korridoren at justere linjeføringen uden om lavbundsarealerne uden, at andre lavbundsarealer påvirkes.
Marine forhold	
Natur	
Yngle-, raste- og trækfugle (ikke udpeget i Natura 2000)	*Rastefugle*. Farvandene omkring Asnæs befolkes af store antal ederfugle med international betydning. Derudover er der også mange sortænder. *Trækkende landfugle*. Vigtig rute for trækkende landfugle, som trækker overvejende mod øst/vest mellem Sjælland og Samsø parallel med KKØ 4.3 (skråstagsbro). Asnæs har en særlig koncentrationsvirkning for trækkende landfugle. *Trækkende vandfugle.* Internationalt betydningsfuld rute for trækkende vandfugle, som trækker overvejende mod nord/syd og dermed på tværs af KKØ 4.3 (skråstagsbro).
Overfladevand	
Vandkvalitet	Den økologiske vandkvalitet for kystvandet Vandområde 219, Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav, er i de statslige vandområdeplaner 2015-2021 vurderet som ”moderat”.
Materielle goder	
Militære områder Se kortbilag 13	De to nærmeste militære områder ligger hhv. ca. 15 km nordøst for linjeføringen og ca. 5 km sydvest for linjeføringen ved ilandføringen på Samsø. Broløsninger kan skabe en barriereeffekt, der kan påvirke Forsvarets radardækning. Forsvaret vurderer umiddelbart i et høringssvar, at eventuelle påvirkninger vil kunne afværges [12].
Kulturmiljø	
Marin arkæologi Se kortbilag 15	Der er registreret flere potentielle kulturhistoriske objekter i korridoren.

2.9 Linjeføringsjustering

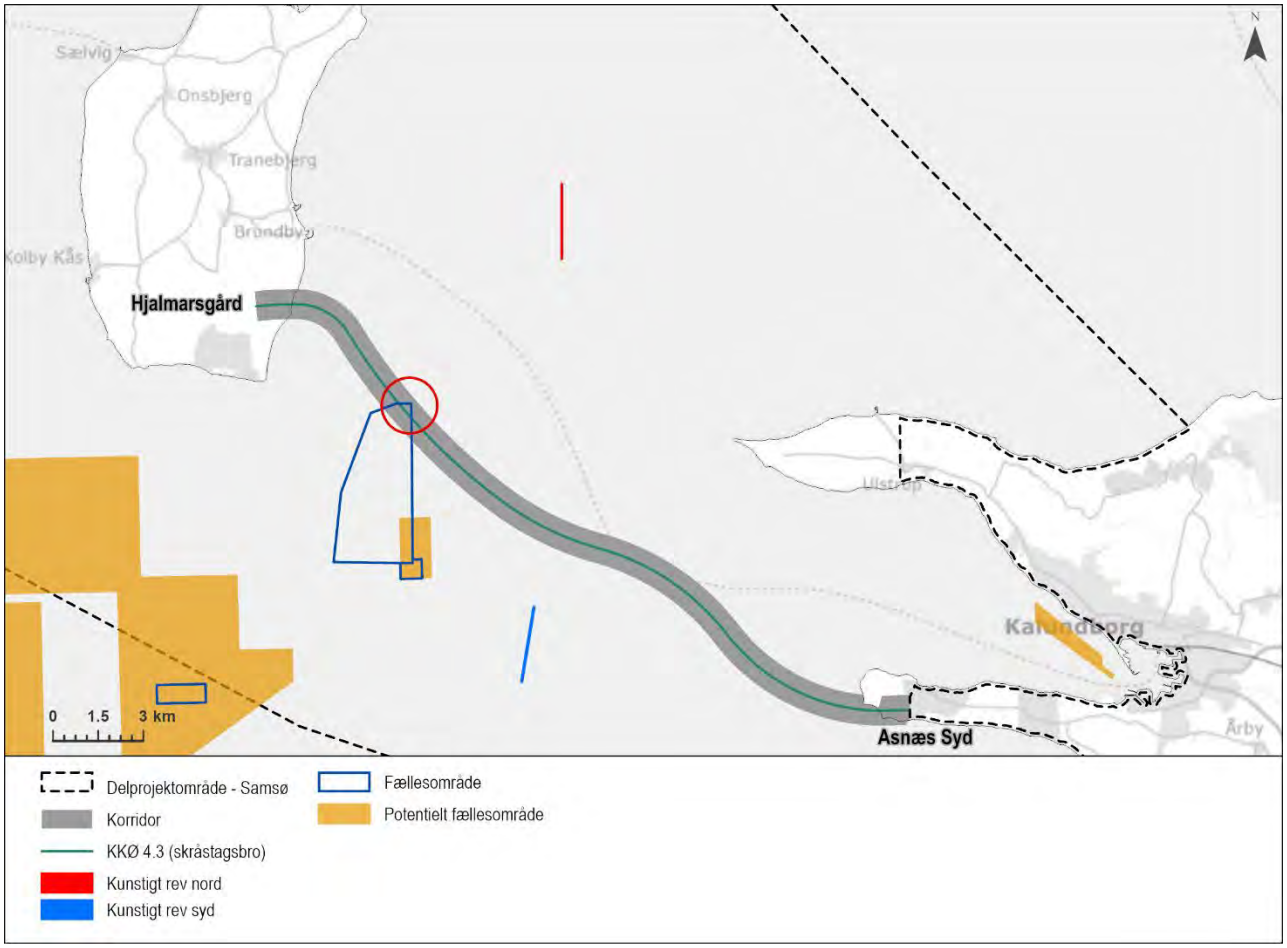
I forbindelse med miljøvurderingen af løsningsmodellen er der identificeret en problemstilling, som sandsynligvis kan undgås ved en mindre projekttilpasning i form af en justering af linjeføringen inden for korridoren.

Forudsætningerne for justeringen er beskrevet i den miljøfaglige baggrundsrapport afsnit 12.1.

For KKØ 4.3 (skråstagsbro) er følgende miljøemne identificeret, hvor påvirkningen kan undgås ved justering af linjeføringen inden for korridoren:

- Et råstofområde (marint)

Linjeføringen skærer igennem den nordligste del af fællesområde 504-GB Nord for Bolsaks. Figur 2-11 viser den miljømæssige konflikt.



Figur 2-11 Råstofindvindingsområder der berøres ved den nuværende linjeføring. Det er angivet med rød cirkel, hvor arealinddragelse kan undgås ved mindre justering af linjeføringen, hvis nødvendigt.

2.10 Prioritering

I dette afsnit præsenteres den kategorisering KKØ 4.3 (skråstagsbro) er tildelt på baggrund af den forventede miljøpåvirkning af henholdsvis Natura 2000-områder og miljøemner, som i denne rapport er behandlet på detaljeret niveau (++miljøemner). Desuden foretages en samlet miljømæssig prioritering for løsningsmodellen. Den samlede miljømæssige prioritering er udarbejdet på baggrund af den førnævnte kategorisering. Der er desuden skelet til antallet af linjeføringskonflikter for de miljøemner, som er medtaget på et mere overordnet og kvantitativt niveau (+miljøemner), da påvirkningens væsentlighed for +miljøemner ikke er vurderet.

Forudsætningerne for prioriteringen er beskrevet i den miljøfaglige baggrundsrapport afsnit 12.2.

2.10.1 Tilbageværende +miljøemner efter linjeføringsjusteringer

I nedenstående Tabel 2-10 ses en oversigt over antallet af linjeføringskonflikter for +miljøemner for KKØ 4.3 (skråstagsbro). I den samlede miljømæssige prioritering er der skelet til antallet af linjeføringskonflikter for +miljøemner. Men det er kun i de tilfælde, hvor den samlede miljømæssige prioritering ligger på grænsen mellem to kategorier, at antallet af linjeføringskonflikter for +miljøemner er medvirkende til at afgøre den samlede miljømæssige prioritering.

Tabel 2-10 Linjeføringskonflikter for +miljøemner for KKØ-løsningsmodeller på Asnæs og på havet. Linjeføringskonflikter på Samsø indgår ikke her, men er alene angivet i Tabel 12-6 i den miljøfaglige baggrundsrapport.

	§ 3-områder	Fredskov	Spredningskorridorer**	Naturbeskyttelsesområder***	Målsatte vandløb og søer	Grundvand	Landskabsudpegninger	Områder med geologisk bevaringsværdi	Strandbeskyttelseslinje	Lavbundsarealer	Råstofinteresseområder/-graveområder	Større infrastrukturanlæg, kabler og ledninger	I alt konflikter
KKØ 4.3 (skråstagsbro)	0	1	1	1	0	0	2	0	1	0	0	3	**9**

** Spredningskorridor: Dækker både spredningskorridorer og potentielle spredningskorridorer.
*** Naturbeskyttelsesområder: Dækker både naturbeskyttelsesområder og potentielle naturbeskyttelsesområder.

Sammenligner man KKØ 4.3 (skråstagsbro) med øvrige løsningsmodeller på Asnæs (afsnit 12.1 i den miljøfaglige baggrundsrapport) fremgår det, at samtlige løsningsmodeller medfører næsten det samme antal linjeføringskonflikter på Asnæs og på havet for +miljøemner. Forskellen mellem de ni løsningsmodeller ligger i antallet af landskabsudpegninger og søkabler, der krydses. Der er færrest konflikter forbundet med løsningsmodel KKØ 3.3 (sænketunnel/lavbro) og flest konflikter forbundet med løsningsmodel KKØ 4.1 (boret tunnel/lavbro) og KKØ 4.3 (sænketunnel/lavbro).

2.10.2 Løsningsmodeller for KKØ (øst for Samsø)

Tabel 2-11 viser prioriteringen af KKØ 4.3 (skråstagsbro), som er foretaget på baggrund af de gennemførte miljøvurderinger i afsnit 2.4 og afsnit 2.5. Prioriteringen er foretaget ud fra de forudsætninger, som er beskrevet i afsnit 2.10.2. I forhold til Natura 2000-områderne er implementeringen af afværgetiltag tillagt betydning, og der er samtidig, som led i prioriteringen set på

effektiviteten af disse afværgetiltag i forhold til at imødegå en væsentlig påvirkning. Hvor projekttilpasninger er implementeret, er disse i forhold til Natura 2000 markeret med en stjerne. For en række ++miljøemner er der implementeret projekttilpasninger eller afværgetiltag, der helt antages at fjerne en væsentlig påvirkning. Disse miljøemner er ikke tillagt betydning ved, og derfor heller ikke beskrevet i forbindelse med nedenstående prioritering. I tabellen oplistes de ++miljøemner, som det fortsat vurderes, at en Kattegatforbindelse kan eller vil medføre en væsentlig påvirkning af. Ligeledes oplistes årsagen til den væsentlige påvirkning. I de tilfælde, hvor det vurderes, at miljøemnet påvirkes betydeligt, er miljøemnet og relevante kilder til påvirkning fremhævet med fed skrift. Løsningsmodellen er kort opsummeret under tabellen.

Da KKØ 4.3 (skråstagsbro) ikke er en løsningsmodel, der indeholder en kunstig ø, vurderes der at være lille risiko for krav om afværgetiltag, hvorfor blokeringseffekten ikke indgår i nedenstående tabel.

Med hensyn til vurdering af påvirkninger i forbindelse med støj for KKØ-løsningsmodeller skal det nævnes, at støj udelukkende er behandlet for Sjælland, da støj på Samsø er behandlet samlet for KSA-løsningsmodellerne i den miljøfaglige baggrundsrapport.

Tabel 2-11 Kategorisering (Natura 2000 og ++miljøemner) og samlet miljømæssig prioritering af KKØ-løsningsmodellerne. De væsentligste miljømæssige udfordringer, som er identificeret i denne forundersøgelse er listet med bullets. Fed skrift angiver at miljøemnet påvirkes betydeligt (jf. Tabel 12-3 i den miljøfaglige baggrundsrapport). Farverne i tabellen repræsenterer kategorierne for vurderinger anvendt til prioritering af løsningsmodeller for henholdsvis Natura 2000 og ++miljøemne, hvis definitioner fremgår af Tabel 12-1 i den miljøfaglige baggrundsrapport (Natura 2000) og Tabel 12-2 i den miljøfaglige baggrundsrapport (++miljøemner). Bemærk i øvrigt, at definitionerne for hhv. Natura 2000 og ++miljøemner ikke er ens, idet det for ++miljøemner accepteres, at der *er* eller *kan* være en væsentlig påvirkning. For Natura 2000-områder prioriteres en løsningsmodel som *uacceptabel* (rød), hvis der identificeres en væsenlig påvirkning.

Løsningsmodel	Natura 2000 (jf. Tabel 12-1 i den miljøfaglige baggrundsrapport)	++miljøemner (jf. Tabel 12-2 i den miljøfaglige baggrundsrapport)	Samlet miljømæssig prioritering
KKØ 4.3 (skråstagsbro)		**Kulturarvsareal** • **Arealinddragelse (vestlige del af Asnæs)** Kulturmiljø • Arealinddragelse (landskabet omkring Lerchenborg) Landskab • Arealinddragelse (ændring af landskab og visuelle forhold) Ålegræs (økosystemniveau) • Arealinddragelse	Lav miljømæssig prioritet

KKØ 4.3 skråstagsbro

Natura 2000

Samlet set vurderes det sandsynligt, at KKØ 4.3 (skråstagsbro) kan gennemføres uden en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne N166, N198 og N55. Dette er udslagsgivende for, at denne

løsningsmodel kategoriseres med *lille risiko* (grøn) (jf. definitioner i Tabel 12-2 i den miljøfaglige baggrundsrapport).

++miljøemner

Herunder præsenteres de miljøemner (++miljøemner), der vurderes at indebære de største miljømæssige udfordringer. Forudsatte projekttilpasninger og afværgetiltag for denne løsningsmodel er præsenteret i Tabel 2-8.

Kulturarvsareal

Hele den vestlige del af Asnæs er et udpeget kulturarvsareal af national betydning. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren.

Kulturmiljø

Inden for korridoren på Sjælland findes et udpeget værdifuldt kulturmiljø. Kulturmiljøet omfatter landskabet omkring Lerchenborg. Landskabet er præget af herregården og dens drift med store markfelter, gamle hegn og småhuse ved skovene og stranden. Linjeføringen berører området, og det er ikke muligt at justere linjeføringen uden om området, da det går på tværs af korridoren.

Landskab

Korridoren føres i land på sydsiden af Asnæs omkring naturområdet Dyrehaven. Asnæs vurderes i sin helhed at have en høj sårbarhed. Det vurderes, at bro og anlæg vil være en markant barriere for oplevelsen af den lokale skala og de oprindelige sammenhængende landskaber og Vesterskov. Derfor vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger.

På Samsø føres korridoren i land umiddelbart nord for Vorres Hage syd for Nørreskifte på Samsøs østkyst. Landskabet er generelt sårbart over for store markante forandringer, og det vurderes, at en ilandføring af en bro vil udgøre et markant nyt landskabselement ved krydsning af øens sårbare kystlandskab. Påvirkningerne vil være permanente og samlet set vurderes det, at der kan være væsentlige påvirkninger. Mulige projekttilpasninger og de landskabelige afværgetiltag ved begge ilandføringer, skal undersøges nærmere i en senere fase.

Ålegræs

Der kan være væsentlige påvirkninger af ålegræs på lokalt økosystemniveau som følge af arealinddragelse og sedimentspild. Projekttilpasninger samt afværgetiltag kan reducere påvirkningen, men det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere virkningen af disse tiltag. Derfor kan der kan være en væsentlig påvirkning af ålegræs.

Kategorisering ++miljøemner

Det er den samlede sum af påvirkninger af kulturmiljøet omkring Lerchenborg, landskab og visuelle forhold samt den mulige væsentlige påvirkning af ålegræs, kombineret med risikoen for væsentlige påvirkninger af et kulturarvsareal af national betydning på Asnæs, der er udslagsgivende for, at miljøpåvirkningen kategoriseres som *stor* (orange). Det betyder, at det er sandsynligt, at løsningsmodel KKØ 4.3 skråstagsbro vil medføre et betydeligt omfang af væsentlig påvirkning af et enkeltstående område, der er irreversibelt, samt kan eller vil medføre en del væsentlige miljøpåvirkninger, som i nogen

grad kan reduceres, afværges eller kompenseres gennem en række tiltag (jf. definitioner i Tabel 12-2 i den miljøfaglige baggrundsrapport).

+miljøemner

Der er identificeret 9 miljømæssige konflikter på +miljøemner for denne løsningsmodel (se Tabel 2-10). Gennemsnittet af miljømæssige konflikter på +miljøemner for løsningsmodeller på Asnæs er 8.

Samlet miljømæssig prioritering

Der er foretaget en samlet miljømæssige prioritering af løsningsmodellen ud fra kriterierne fastsat i Tabel 12-3 i den miljøfaglige baggrundsrapport. For løsningsmodel KKØ 4.3 (skråstagsbro) gælder, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Derimod er det sandsynligt, at løsningsmodellen medfører en del påvirkninger, der er eller kan være væsentlige, samtidigt påvirkes et ++miljøemne betydeligt. Den samlede miljømæssige prioritering er *lav* (orange).

3. REFERENCER

[1] Rambøll. (2020) Bilag 7: Forundersøgelse Kattegatforbindelsen: Metode til identifikation af særligt betydningsfulde områder.

[2] COWI. (2020) Kattegatforbindelse – Kyst-Kyst. Anlægstekniske forundersøgelser. Interfaceinformation til miljøundersøgelser. Teknisk notat. Version 0.12. 29. oktober 2020. Dokumentnr. A134385-A-NOT-001.

[3] COWI. (2021) Forundersøgelse af en Kattegatforbindelse, Kyst-kyst, Anlægstekniske undersøgelser - vej.

[4] Miljøstyrelsen. (2020) Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord, Natura 2000-område nr. 166, Habitatområde H195 [Internet].

[5] Miljøstyrelsen. (2020) Natura 2000-basisanalyse 2022-2027, Hatter Barn, Natura 2000-område nr. 198, Habitatområde H174 [Internet].

[6] Miljøstyrelsen. (2020) Natura 2000-basisanalyse 2022-2027, Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede, Natura 2000-område nr. 55, Habitatområde H51, Fuglebeskyttelsesområde F31.

[7] Miljøstyrelsen. (2020) Natura 2000-basisanalyse 2022-2027, Horsens Fjord, havet øst for Endelave, Natura 2000-område nr. 56, Habitatområde H52, Fuglebeskyttelsesområde F33.

[8] Naturstyrelsen, M.F.-. (2016) Naturstyrelsen, "Natura 2000-plan 2015-2021 Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord, Natura 2000-område nr. 166, Habitatområde H195.

[9] Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J. and Teilmann, J. (2018) Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. *Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø Og Energi*, **284**, 36.

[10] Hammond, P.S., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H. et al. (2018) Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. *Diseases of Aquatic Organisms*, 39.

[11] Sveegaard, S., Teilmann, J., Tougaard, J., Dietz, R., Mouritsen, K.N., Desportes, G. et al. (2011) High-density areas for harbor porpoises (Phocoena phocoena) identified by satellite tracking. *Marine Mammal Science*, **27**, 230–46. https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2010.00379.x

[12] Rambøll. (2020) Bilag 8: Forundersøgelse Kattegatforbindelsen: Identifikation af særligt betydningsfulde områder.

[13] Andersen, S.M., Teilmann, J., Dietz, R., Schmidt, N.M. and Miller, L.A. (2012) Behavioural responses of harbour seals to human-induced disturbances. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, John Wiley & Sons, Ltd. **22**, 113–21. https://doi.org/10.1002/aqc.1244

[14] Galatius, A. (2017) Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. *DCE - Nationalt Center for Miljø Og Energi*, 27 pp.

[15] Southall, B.L., Finneran, J.J., Reichmuth, C., Nachtigall, P.E., Ketten, D.R., Bowles, A.E. et al. (2019) Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals*, **45**, 125–232. https://doi.org/10.1578/AM.45.2.2019.125

[16] Bas, A.A., Christiansen, F., Öztürk, A.A., Öztürk, B. and McIntosh, C. (2017) The effects of marine traffic on the behaviour of Black Sea harbour porpoises (Phocoena phocoena relicta) within the Istanbul Strait, Turkey. *PLoS ONE*, **12**, 1–20. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172970

[17] Jansen, J.K., Brady, G.M., Ver Hoef, J.M. and Boveng, P.L. (2015) Spatially Estimating Disturbance of Harbor Seals (Phoca vitulina). Crocker DE, editor. *PLOS ONE*, Public Library of Science. **10**, e0129798. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129798

[18] Rambøll. (2020) Lynetteholm - Baggrundsrapport marine pattedyr.

[19] FEMM. (2013) Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Mammals – Impact assessment. Report no. E5TR0021.

[20] DHI/IOW/MariLim Consortium. (2013) Final Report FEHMARNBELT FIXED LINK MARINE BIOLOGY SERVICES (FEMA) Marine Fauna and Flora - Baseline Benthic Fauna of the Fehmarnbelt Area.

[21] Museum Vestsjælland Arkæologi. Bilag 2: Redegørelse og udtalelse jf. museumslovens §23 til samlet 146 km2 landbaserede planlægningskorridorer for Kattegatforbindelse. MVE4134. 1–13.
[22] Vikingeskibsmuseet & Moesgård Museum. (2020) Bilag 3: Kattegatforbindelsen – udvidet Arkivalsk Kontrol. VIR j.nr. 2925, FHM j.nr. 6176, SLKS j.nr. 19/10741.
[23] Moesgaard Museum. (2020) Bilag 4: Analyse med kortlægning og vurdering af påvirkninger på den arkæologiske kulturarv ved anlæggelse af Kattegatforbindelsen – indeholdende landarealer i Østjylland og på Samsø under Moesgaard Museums ansvarsområde.
[24] Bilag 1: Høringssvar fra forsvaret, Samsø kommune og Region Midtjylland samt Slots- og Kulturstyrelsen.
[25] Rambøll. (2021) Bilag 5: Forundersøgelse Kattegatforbindelsen: GIS-multiparameter – version 2 – metode og forudsætninger.
[26] Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, S.& B. og V. (2020) Bilag 17: Grænsefladenotat for de to miljøfaglige delprojekter.
[27] Kulturstyrelsen, S. (2020) Fund og fortidsminder [Internet].
[28] Hasløv & Kjærsgaard Arkitektfirma I/S Byplankonsulenter. (2020) Indledende linjeføringsovervejelser for en Kattegatforbindelse. Sund og Bælt og Vejdirektoratet.
[29] Duarte, C.M., Fourqurean, J.W., Krause-Jensen, D. and Olesen, B. (2006) Dynamics of seagrass stability and change. *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation*, Springer Netherlands. p. 271–94. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2983-7_11
[30] Boese, B.L., Kaldy, J.E., Clinton, P.J., Eldridge, P.M. and Folger, C.L. (2009) Recolonization of intertidal Zostera marina L. (eelgrass) following experimental shoot removal. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Elsevier. **374**, 69–77. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2009.04.011
[31] Rambøll. (2021) Bilag 14: Forundersøgelse Kattegatforbindelsen. Vurdering af påvirkning af rekreativ sejlads - Sejlanalyse.
[32] Rambøll. (2020) Bilag 13: Vurderinge af påvirkning af erhvervsfiskeri.
[33] COWI. (2021) Fagnotat. KKØ - Sejladsforhold og risiko for skibskollision. Kattegatforbindelsen Kyst-Kyst - Anlægstekniske Forundersøgelser.