

SUND & BÆLT HOLDING A/S

ADRESSE COWI A/S
Parallelvæg 2
2800 Kongens LyngbyKATTEGATFORBINDELSE - KYST-KYST
ANLÆGSTEKNISKE FORUNDERSØGELSER

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

CUT AND COVER I LANDZONER

TEKNISK NOTAT

INDHOLD

1	Indledning	2
2	Forudsætninger	2
2.1	Trafikalt profil	2
2.2	Designhastighed	2
2.3	Fritrumsprofil	3
2.4	Ventilation	4
3	Faktorer der kan påvirke løsninger og dermed anlægsoverslag	4
3.1	Grundvandsniveau	4
3.2	Geologi	4
4	Overordnet omkring støjdemping af vejanlæg	4
5	Løsningsrum	6
5.1	Generelt	7
5.2	Nedgravet Cut & Cover	7
5.3	Options navngivning	8
5.4	Fuldt nedgravet trug med bund	10
5.5	Delvist nedgravet trug med bund og moderate støjskærme	12
5.6	Delvist nedgravet trug med støttevægge og moderate støjskærme	13
6	Alternativer som ikke er undersøgt	14
6.1	Vej hastighed skiltet til 130 km/t	14
6.2	Banehastighed på 250 km/t	14

PROJEKTNR.

DOKUMENTNR.

A134385

A134385-C-NOT-003

VERSION

UDGIVELSESDATO

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

KONTROLLERET

GODKENDT

1.0

9-3-2022

JFLA/SSO

CMN

PTR/SSO

6.3	Alternative tunnel løsninger	14
6.4	Åben udgravning med støjvolde på siderne	16
6.5	Delvist nedgravet tunnel med vold	16
6.6	"Hamborg" støjskærm langs sider og vejmidte	17
6.7	Glasoverdækning	17
7	Anlægsoverslag	18
7.1	Forudsætninger	18
7.2	Anlægsoverslag for udvalgte løsninger 4+2	20
7.3	Anlægsoverslag for udvalgte løsninger 4+0	21
7.4	Referencer	21

1 Indledning

Formålet med dette notat er at præsentere mulige udformninger af Cut & Cover eller trug som kan indpasses på udvalgte strækninger af motorvej på land for f.eks. Kattegatforbindelsen.

Der er som udgangspunkt for anlægsoverslaget lavet et antal væsentlige antagelser, hvor afvigelser herfra vil kunne påvirke anlægsoverslaget i ikke uvæsentlig grad. Der henvises til afsnit 7.1.1.

Et antal poster for udgifter er ikke medregnet i anlægsoverslaget. Disse er sammenfattet i afsnit 7.1.7.

Notatet er alene afgrænset til at se på en pris pr. løbende km.

2 Forudsætninger

2.1 Trafikalt profil

Der ses på to forskellige konfigurationer:

- 4 + 0 (vej)
- 4 + 2 (vej + jernbane)

2.2 Designhastighed

Følgende er antaget:

- Skiltet hastighed på vej: 110 km/t
- Bane: 200 km/t

Der henvises i øvrigt til afsnit 6.1 og 6.2 for diskussion af højere hastigheder.

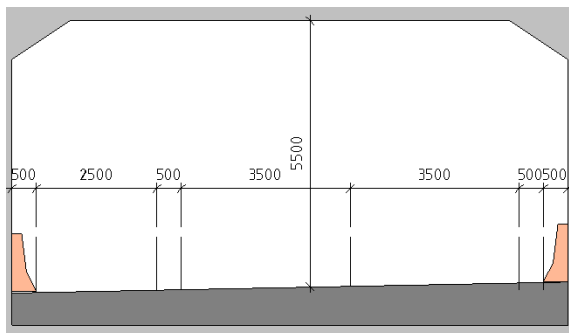
2.3 Fritrumsprofil

Fritrumsprofilerne for vej og bane følger profiler anvendt i Kattegat projektet i øvrigt.

2.3.1 Vej

Der antaget to rør for trafik i hver retning med to spor hver.

- > Autoværn: 0.5 m
- > Nødspej: 2.5 m
- > Kantstribe: 0.5 m
- > Vejbane: 3.5 m
- > Vejbane: 3.5 m
- > Rabat 0.5 m
- > Autoværn: 0.5 m
- > Minimum Indre Højde: 4.7 m + 0.8 m skilte

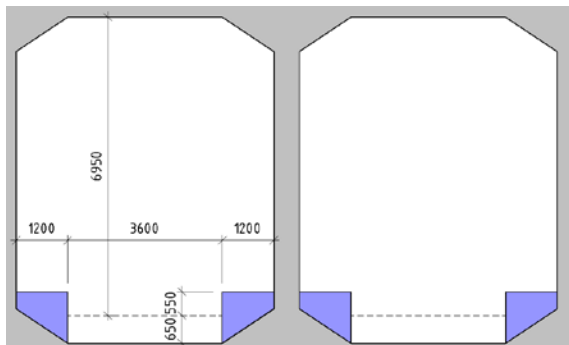


Figur 2-1 typisk vej tværsnit

2.3.2 Jernbane

Der antaget to rør for trafik i hver retning. Tværsnit bygger på Kattegat kyst-kyst tværsnittet.

- > Rør bredde: 6 m
- > Sporbefæstelses højde til skinneoverkant (SOK): 0.65 m
- > Minimum højde fra skinneoverkant (SOK): 6.95 m



Figur 2-2 typisk jernbane tværsnit

2.4 Ventilation

For vej rørene er det antaget at længdeventilation etableres i nicher i taget. Der er således ikke afsat ekstra plads i det i selve tværsnittet.

3 Faktorer der kan påvirke løsninger og dermed anlægsoverslag

3.1 Grundvandsniveau

Grundvandsniveau vil være afgørende for den konstruktive løsning der kan vælges.

Ligger grundvandet højt vil der være behov for konstant afvanding og bundplade i trugløsningerne.

Samtidig vil det resultere i et behov for opdriftssikring af trug. Dette kan etableres som jordankre på samme måde som ramperne til Øresundstunnelen.

Omvendt kan dybe indfatningsvægge påvirke strømninger af grundvandet hvilket fra et grundvandsperspektiv ikke nødvendigvis er ønskværdigt. Der kan vise sig behov for at etablere mitigerende tiltag for at undgå en sådan barriereeffekt, som underliggende culverter eller rørføringer langs en længere strækning. Dette vil være baseret på en lokal vurdering og modellering af grundvandsflow, og er uden for rammerne af dette dokument. Se i øvrigt afsnit 7.1.6 i relation til antagelser omkring grundvandsænkning.

3.2 Geologi

Niveau for sand, ler, og kalk kan påvirke valg af indfatningsvæg, metode for udgravning og vandtætning, og kan påvirke prisen væsentligt.

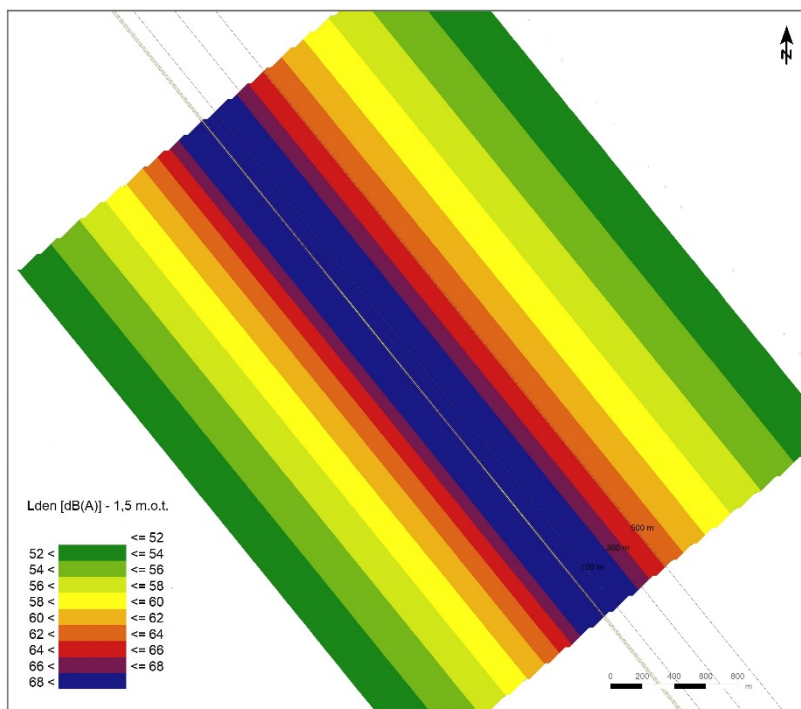
Der er her antaget et øvre lag af sand, med ler nedenunder. Kalk er antaget dybereliggende i denne analyse. Det er antaget at indfatningsvægge føres 4 m under udgravningsniveau.

4 Overordnet omkring støjdæmpning af vejanlæg

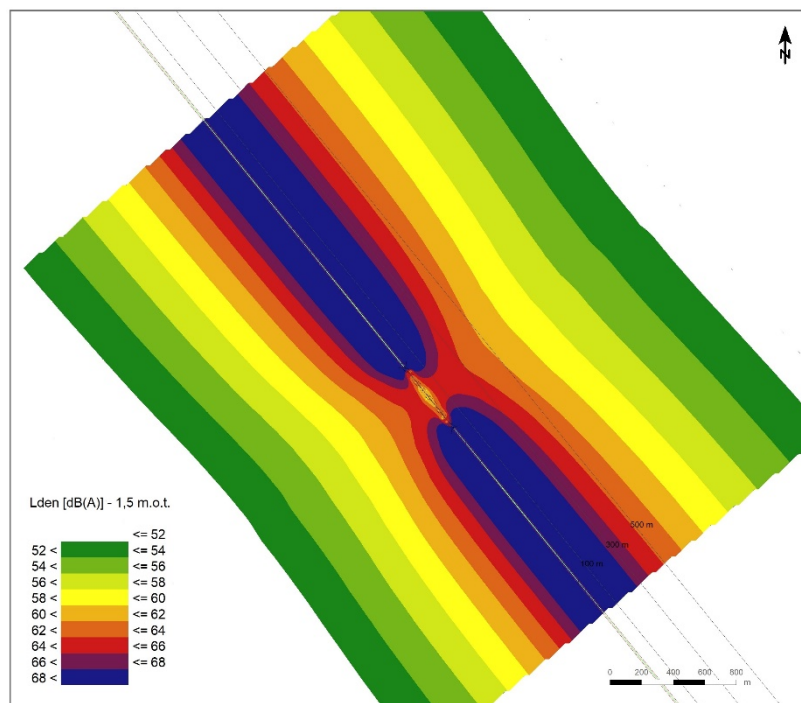
I tilfælde af at nedennævnte løsninger tænkes anvendt som støjdæmpning skal man være opmærksom på at en effektiv dæmpning af støj fra trafikale anlæg først fås ved etablering af en anseelig længde af støjdæmpende foranstaltninger.

I Figur 4-1 til Figur 4-4 er vist konsekvens af forskellige grader af støjdæmpning. Kortene viser generelt en vejstrækning i flat terræn, og det afledte støjniveau i forhold til afstand til den rette linjeføring. Figur 4-2 viser at hvis der kun støjdæmpes over en kort strækning på f.eks. 500 m så er det meget begrænset hvor meget effekt denne dækning vil have når man kommer bare 250 m væk fra linjeføringen. Modsat viser Figur 4-3 at ved en overdækning af en 2000 m strækning vil der være en markant effekt over en større strækning og afstand fra linjen. Årsagen er støjens udbredelse i 360 grader fra et givent "støjpunkt".

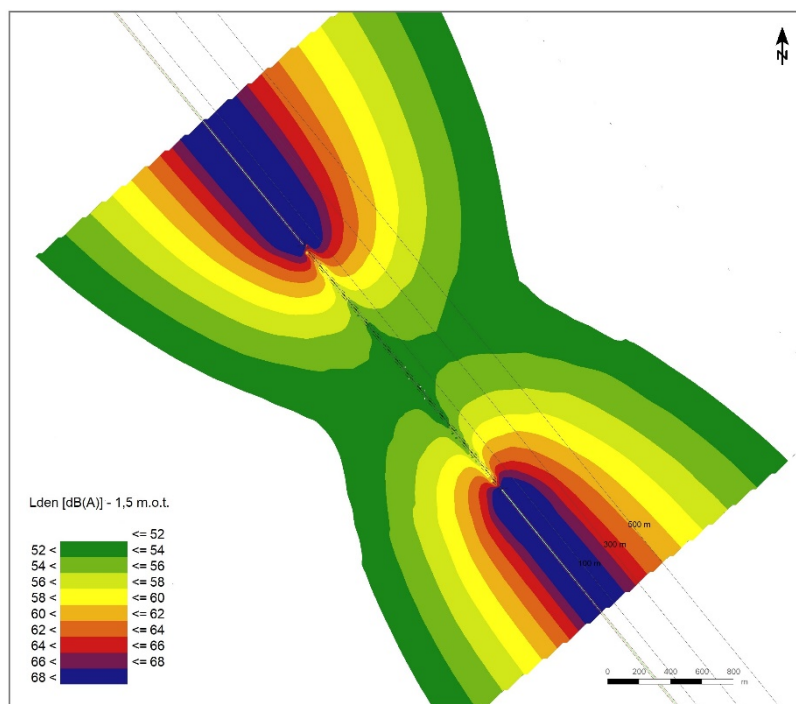
Figur 4-4 viser at der faktisk er rigtig god støjdæmpning hvis der etableres skærme på begge sider af vejen samt i vejmidte. For sammenlignelighed med Figur 4-3 er her også vist en støjdæmpning over 2000 m.



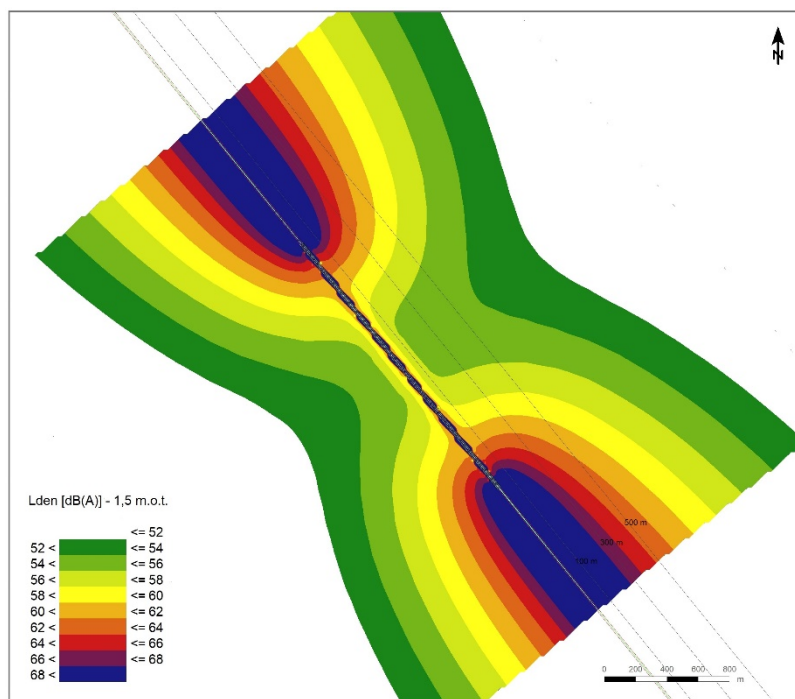
Figur 4-1 Støj dæmpning - Referencesituationen



Figur 4-2 Støj dæmpning - 500 m overdækning. Dæmpningen mærkes ikke i en afstand af 500 m



Figur 4-3 Støjdæmpning 2000 m overdækning. En markant reduceret støjudbredelse på strækningen



Figur 4-4 Støjdæmpning 2000 m støjskærm langs sider og vejmidte. En markant reduceret støjudbredelse på strækningen. Se Figur 6-7.

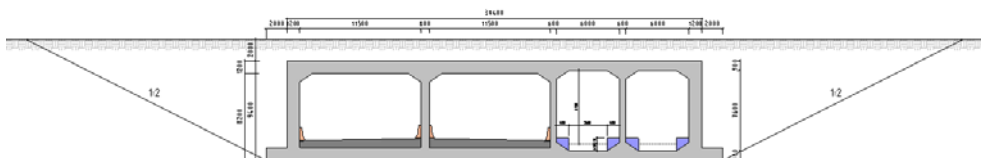
5 Løsningsrum

I de følgende kapitler gennemgås løsningsrummet for en etablering af helt eller delvist nedgravet vej/bane.

5.1 Generelt

For tunnelsektionerne vil en dyb udgravning være påkrævet og derved ofte afstivende indfatningsvæg.

Både Cut & Cover og trugsektionerne kan udføres med indfatningsvægge eller i åben udgravning. Der er ikke beskrevet yderligere omkring åbne udgravning i notatet. Åben udgravning kan bruges, hvor terrænet og omkringliggende omgivelser tillader en stor udgravning. Der kan antages en ekstra udstrækning på 1:2 af den midlertidige udgravning, dvs. breddetillægget vil være fire gange så stort som dybden.



Figur 4-4 - Vej- og jernbanetunnel med åben udgravning

5.2 Nedgravet Cut & Cover

Der præsenteret følgende cut and cover tunnel løsninger.

Der er undersøgt tunnel muligheder for vej- og jernbane, og for vej alene. For begge tunneller (4+0 og 4+2) er der præsenteret følgende løsninger:

- Tunnel med tå og midlertidige afstivende spunsvægge (Figur 5-2)
 - Tåen hjælper mod opdrift for tunnelstrækninger med højt grundvand.
- Tunnel uden tå og midlertidige afstivende spunsvægge (Figur 5-3)
 - Løsningen kan bruges på strækninger, hvor grundvandet ligger lavere og der ikke er brug for ekstra vægt på tunnelen.
- Tunnel med tynd foringsvæg og permanent spunsvæg (Figur 5-4)
 - Spunsvæggene tager det permanente jordtryk og foringsvæggen tager vandtrykket. Foringsvæggen kan støbes direkte op af spunsen eller med luft i mellem, afhængig af forbindelse i hjørnerne ved top- og bundplade.

Der er generelt antaget en spunsbredde på 400 mm. For løsninger hvor spunsen indgår som en del af den permanente konstruktion til at tage vandtryk øges godstykkelsen fra en ækvivalent tykkelse på 20 mm til 35 mm. Hvis spunsen skal indgå for både at tage vand- og jordtryk anvendes 45 mm, som også vil inkludere omkostning til en tætsvejsning af spunsen.

5.3 Options navngivning

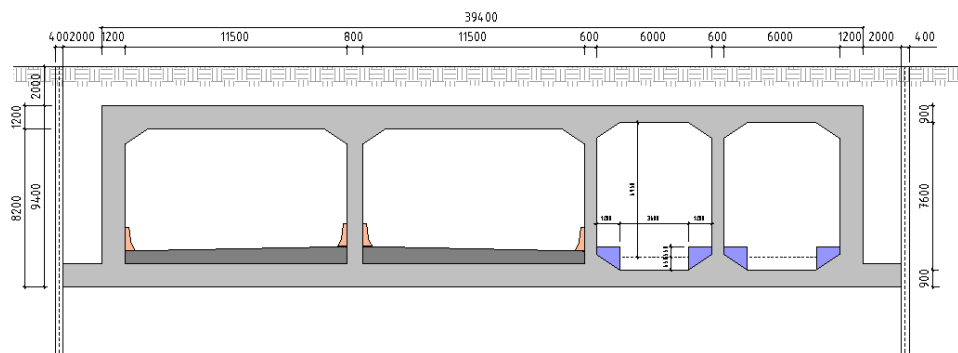
De forskellige optioner er navngivet ud fra tabellen herunder.

Dertil er navngivningen tillagt 4+2 for vej+bane eller 4+0 for vej alene. Så konstruktion f.eks. vil hedde F4+2.

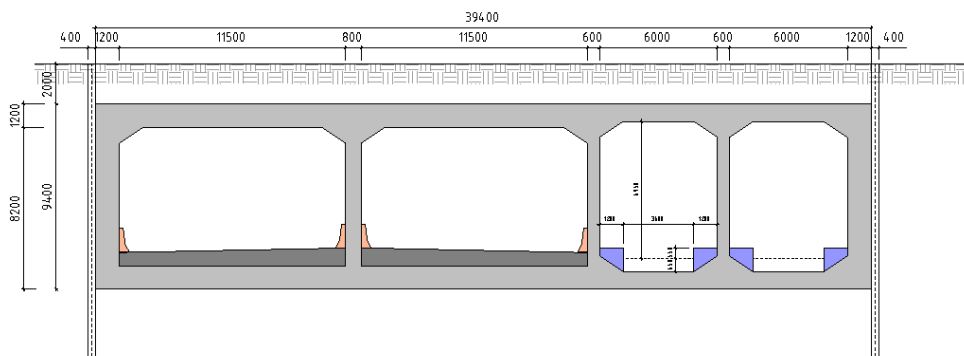
Tabel 5-1 Oversigt over navngivning og anlægstekniske løsninger som er undersøgt

Navn	Konstruktion		Nedgravet			Indfatningsvæg			Betonbund		Tå	
	Tunnel	Trug	Fuldt	Delvist	Åben	Midlertidig	Permanent	Uden foring	Ja	Nej	Med	Uden
A	X		X			X			X		X	
B	X		X			X			X			X
C	X		X				X		X			
D		X	X			X			X		X	
E		X	X				X		X			X
F		X		X			X		X			X
G		X		X			X			X		X

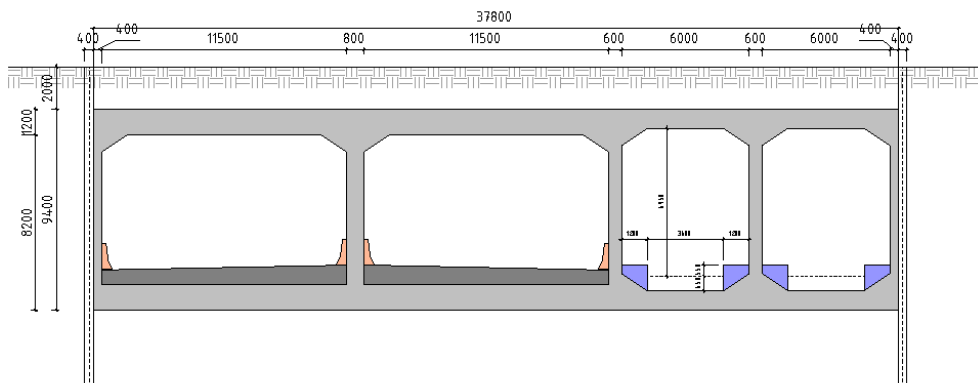
5.3.1 Vej- og jernbane tunnel



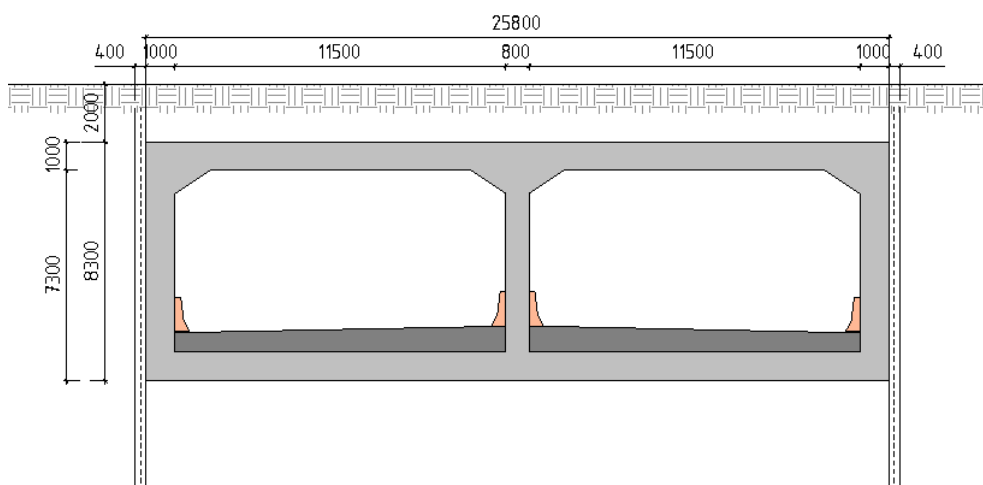
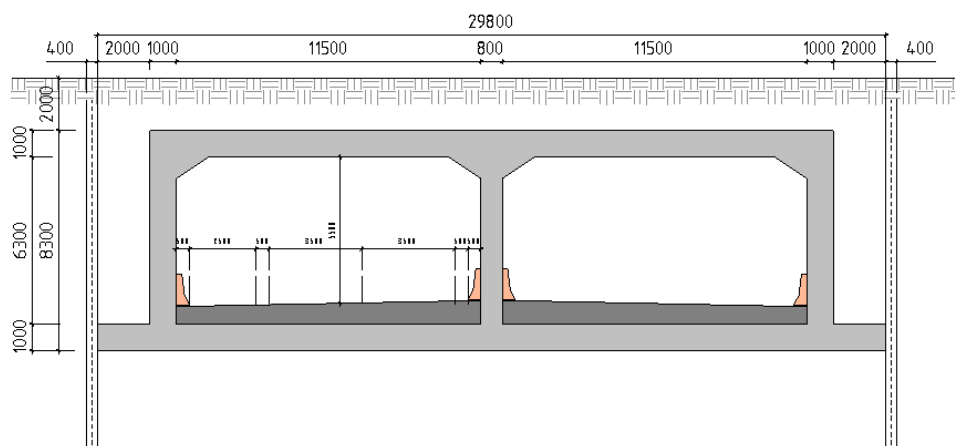
Figur 5-2 Vej- og jernbanetunnel med tå og midlertidige afstivende spuns vægge (option A4+2)

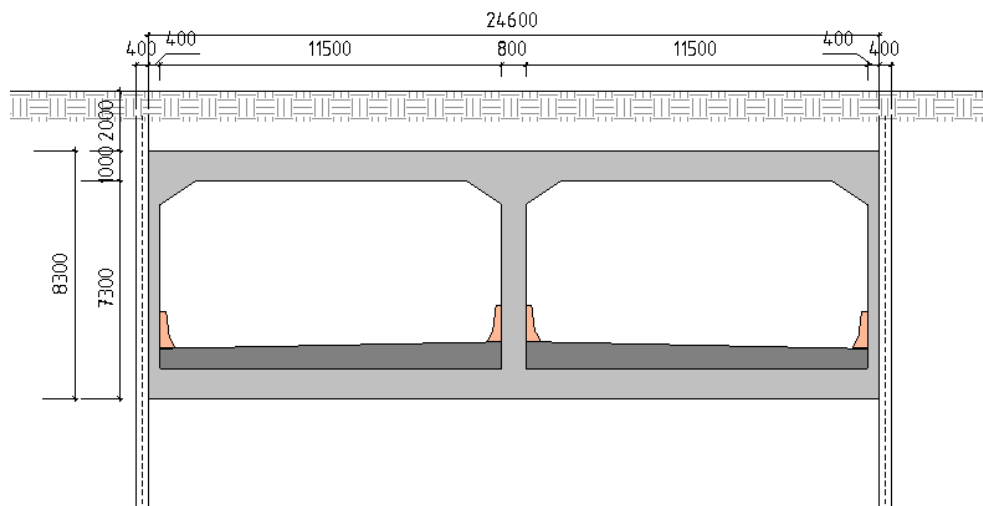


Figur 5-3 Vej- og jernbanetunnel uden tå og midlertidige afstivende spuns vægge (option B4+2)



5.3.2 Vejtunnel





Figur 5-7 Vejtunnel med foringsvæg og permanent spunsvæg (option C4+0).

5.4 Fuldt nedgravet trug med bund

Trugløsningerne vil variere afhængig af geologien og hydrologien i områderne.

Her gives en indikation af mulige løsninger.

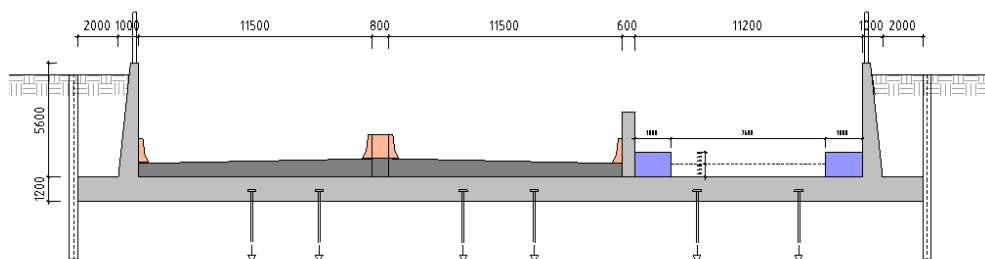
Afhængig af trugets bredde/dybde og niveau af grundvand, vil det være nødvendigt at truget bliver udført med trækankre, der giver sikkerhed mod opløft og reducerer momentet i bundpladen. Der er her antaget et anker pr. 2m x 2m.

Der er præsenteret trugløsninger for vej- og jernbane (4+2), og for vej alene (4+0). For begge optioner (4+0 og 4+2) er der præsenteret følgende løsninger:

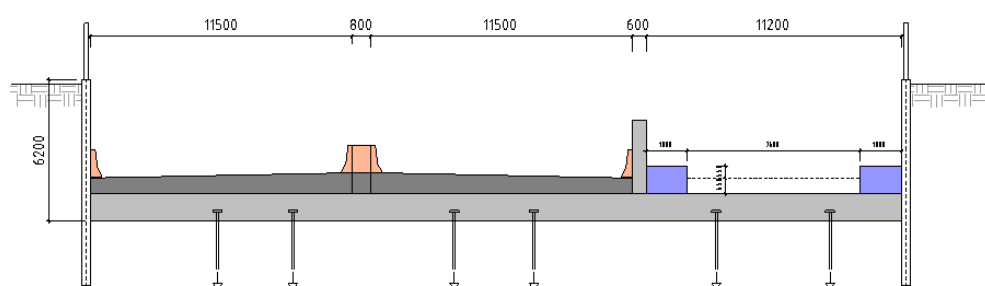
- Trug med tå og midlertidige afstivende spunsvægge
 - Tåen hjælper mod opdrift for visse strækninger, afhængig af dybde og grundvandsniveau, så opløftankre sandsynligvis kan undlades i 4+0 løsningerne. Ankrene er dog medtaget i denne opgørelse.
- Trug uden tå og permanent afstivende spunsvægge
 - Løsningen kan bruges på strækninger med mindre tracebredde. Løsningen vil givetvis kræve ankre mod opløft.

For alle trug er der antaget etablering af en støjskærm type M11 på 3.25 m på toppen.

5.4.1 Vej- og jernbane trug

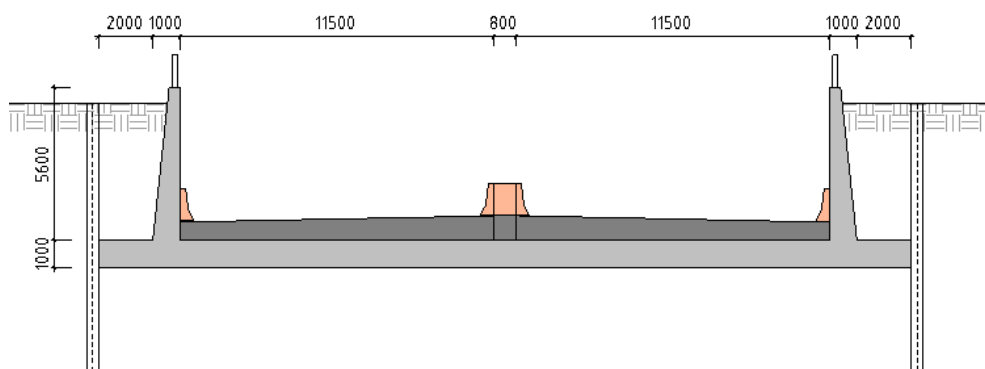


Figur 5-8 Vej- og jernbanetrug med tå og midlertidige afstivende spunsvægge (option D4+2)

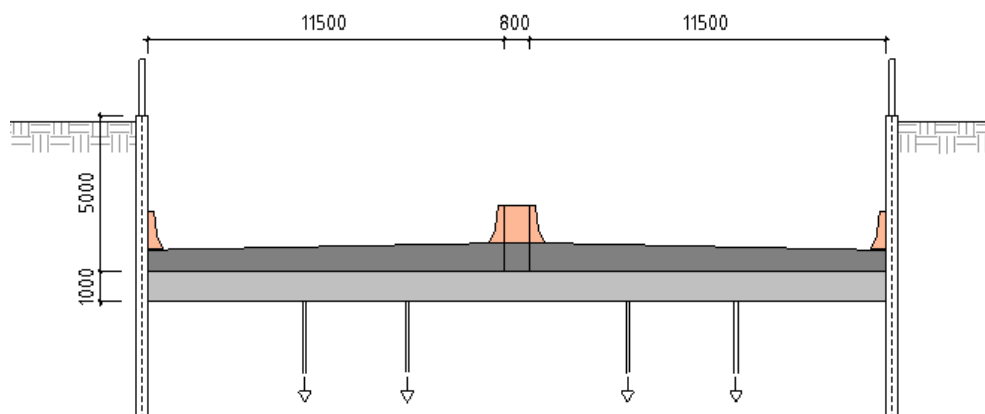


Figur 5-9 Vej- og jernbanetrug uden tå og permanent afstivende spunsvægge
(option E4+2)

5.4.2 Vejtrug



Figur 5-10 Vejtrug med tå og midlertidige afstivende spunsvægge
(option D4+0)



Figur 5-11 Vejtrug uden tå og permanent afstivende spunsvægge
(option E4+0)

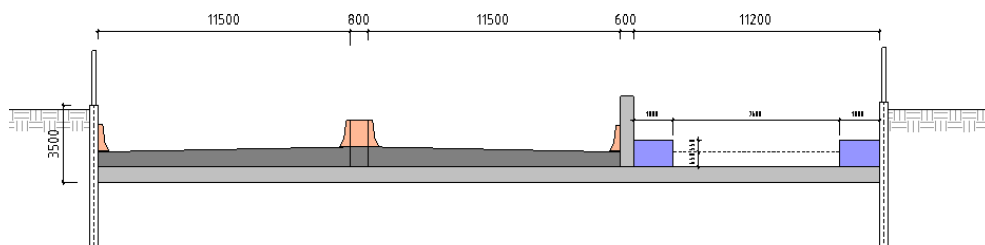
5.5 Delvist nedgravet trug med bund og moderate støjskærme



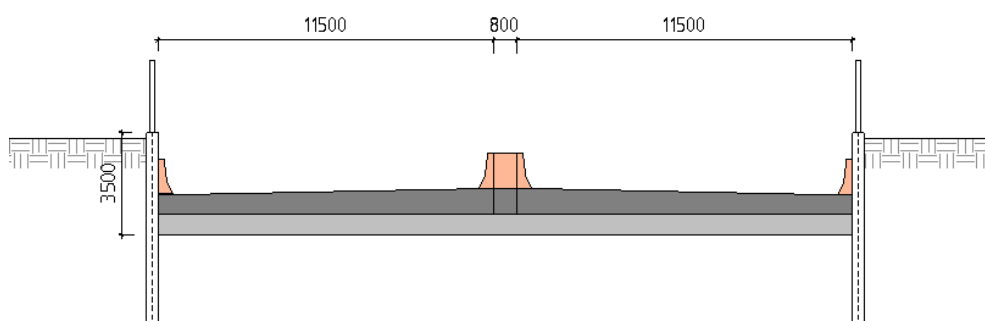
Figur 5-12 Delvist nedgravet trug med moderat støjafskærmning (Fjordforbindelsen billede fra Google Earth)



Figur 5-13 Delvist nedgravet trug med moderat støjskærmning set fra en afskåret sidevej (Fjordforbindelsen fra Google Earth)



Figur 5-14 Vej- og jernbanetrug delvist nedgravet med permanent spunsvæg (option F4+2)



Figur 5-15 Vej- og jernbanetrug delvist nedgravet med permanent spunsvæg (option F4+0)

5.6 Delvist nedgravet trug med støttevægge og moderate støjskærme

Løsningen er identisk med den i afsnit 5.5 viste kaldet option G4+2 og G4+0. Den konstruktive udformning adskiller sig ved, at der her ikke er nogen bund under truget. Truget eller støttevæggene udføres typisk som forankrede spunsvægge med eller uden betonpåstøbning.

Denne løsning kan bruges hvor grundvandsspejlet på niveau eller under vejniveau.

6 Alternativer som ikke er undersøgt

I tillæg til de ovenfor nævnte løsninger er der nogle supplerende muligheder for konstruktive udformninger eller støjdemping.

Disse er kort nævnt nedenfor, men ikke yderligere detaljeret her. Der er heller ikke regnet anlægøkonomi for dem.

6.1 Vej hastighed skiltet til 130 km/t

Herhjemme har der ikke været behov for højere skiltet hastighed i tunnel end 110 km/t. Dette er basis for Femern forbindelsen, og ligeledes for Kattegat Kyst-kyst.

De øgede krav ved en skiltet hastighed på 130 km/t er således ikke afprøvet, og en fastlæggelse af krav skal ske i fællesskab med myndigheder og politi.

Umiddelbart ses et der kan være en konsekvens på to punkter. Disse bør analyseres nærmere før konsekvenser af en øget skiltet hastighed for konstruktioner kan fastslås:

- Risiko relateret til New Jersey Barrier i relation til konsekvens af påkørsel og potentiel væltning af køretøjer
- Øgede krav til størrelser på skilte og variable informations tavler under taget.

6.2 Banehastighed på 250 km/t

Umiddelbart vil en forøgelse af banehastigheden fra 200 km/t til 250 km/t kræve en forøget frihøjde i banerørene. Om det bliver krævet i en endelig udformning, kræver en inddragelse af de banetekniske myndigheder.

Emnet er gennemgået i detaljer for Kattegat kyst-kyst i notat [1].

6.3 Alternative tunnel løsninger

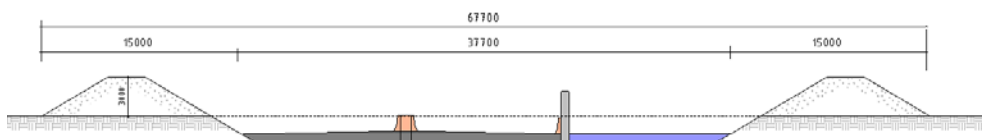
I tillæg til de løsninger der er beskrevet ovenfor, er der andre muligheder der kunne overvejes afhængig af bygherrens tilgang til vandtætning og CO₂eq. besparelser. De er nævnt her fordi de er uden for normal praksis og er ikke analyseret i dette notat.

- Optimeret tværsnitshøjde i vejdelen (Figur 6-1)
 - For at optimere tværsnittet for vej- og jernbanetunnellen kan højden af vejdelen reduceres.
- Permanent spunsvæg uden foring (Figur 6-2 og Figur 6-3)

6.4 Åben udgravning med støjvolde på siderne

Støjvolde langs vejen er en billig måde at få etableret en vis visuel og støjdemning af en vejstrækning på. Dette kunne bl.a. være ved at sænke vejniveauet delvist og lægge den overskydende jord ved siden af vejen hvor der er balance i jordregnskabet.

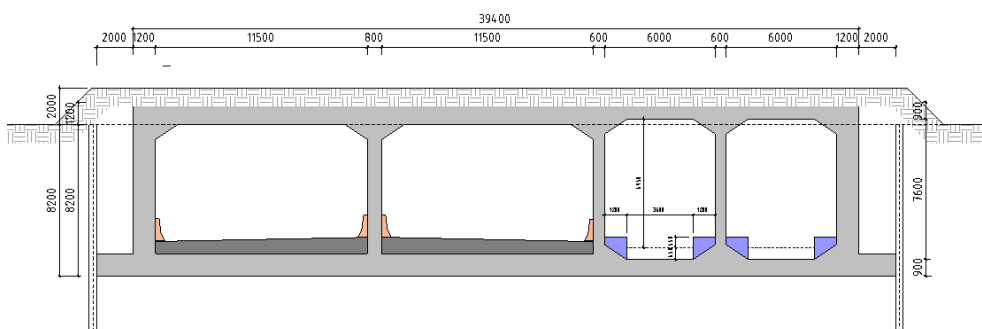
Dette vil kræve en væsentligt bredere korridor end ved en vej-/trug-/tunnelstrækning



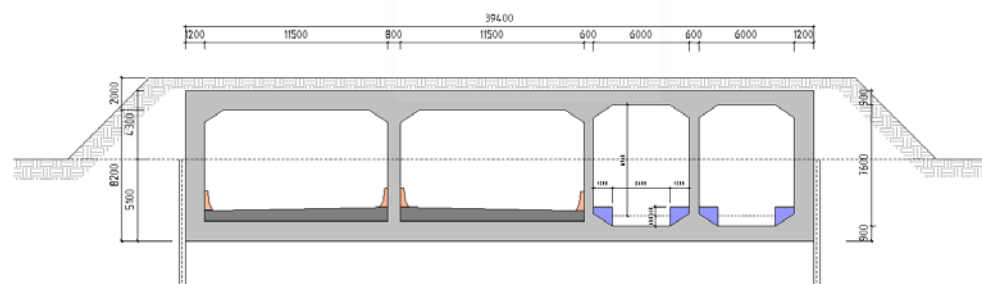
Figur 6-4 Åben udgravning med støjvold

6.5 Delvist nedgravet tunnel med vold

Tunnelen kan delvist eller halv nedgraves, det gør der ikke skal udgravet nær så meget som ved en fuldt nedgravet tunnel, og der vil fortsat være stor støjdæmpning. De forslag er vist med og uden tå, det skal dog analyseres i den aktuelle situation.



Figur 6-5 Delvist nedgravet tunnel med vold ovenpå



Figur 6-6 Halvt nedgravet tunnel med vold ovenpå

6.6 "Hamborg" støjskærm langs sider og vejmidte

Denne løsning er ikke detaljeret her, men skal nævnes som alternativ



Figur 6-7 Eksempel på en markant støjskærm

6.7 Glasoverdækning

Et alternativ som støjdæmpende foranstaltning er en glasoverdækning som vist nedenfor.



Figur 6-8 Glasoverdækning, her S8 Warszawa (foto fra www.koenigstahl.pl)

7 Anlægsoverslag

I det følgende præsenteres de udregnede anlægsoverslag samt underliggende forudsætninger/proces.

7.1 Forudsætninger

7.1.1 Væsentlige antagelser

Da der er tale om en generisk vurdering af forskelle imellem konstruktionstyper er der lavet nogle fælles antagelser omkring stedet hvor en evt. tunnel ville skulle anlægges. Afvigelser fra disse kan i en ikke uvæsentlig grad påvirke anlægsoverslaget:

- Det er antaget at der udgraves i bløde jordarter. Udgravning i kalklag vil medføre en væsentlig ekstra udgift for udgravningsdelen (en faktor 4)
- Det er antaget at der ikke er forurenet jord på stedet. Deponering vil ske efter en forklassificering af de øverste 4 m jord, hvor jorden antages dokumenteret ikke forurenet. En forurening vil medføre krav om væsentligt forøget forklassificering, samt en væsentligt forøget omkostning for deponering.
- Behov for moderate grundvandssænkingsanlæg er medtaget.
- Afskærende indfatningsvægge antaget ført til 4 m under udgravningsniveau. Under visse jordbunds-/geologi- og grundvandsforhold kan de 4 m vise sig utilstrækkelige og lede til øgede udgifter.

7.1.2 Omkostningsindex

Anlægsoverslaget er udarbejdet i indeks 2020K3.

7.1.3 Entrepriseoverslag

Entrepriseoverslaget er udregnet baseret på mængder og enhedspriser for de enkelte typer tværsnit.

Der er her indregnet udgifter til:

- Vej: Vejbelægning, MEP, SCADA mm.
- Bane: BEST i tunnel hhv. trug
- Forklassificering af de øverste 4 m afgravet jord, forudsat at området ikke er kortlagt som helt eller delvist forurenet.

7.1.4 Arbejdspladsomkostninger

I tillæg til Entrepriseoverslaget er der tillagt 15% i arbejdspladsomkostninger.

7.1.5 Entreprisearbejder

Entreprisearbejder udgøres af Entrepriseoverslaget tillagt arbejdspladsomkostninger.

7.1.6 Andre tillæg

Følgende andre tillæg er medtaget:

- Grundvandshåndtering som en procentdel af Entreprisearbejderne.
- Estimeret til 0.5% - 1.5% alt efter tværsnitstype

7.1.7 Ikke indregnede udgifter

Et antal poster er ikke medtaget i anlægsoverslaget. Dette indbefatter blandt andet:

- Arkæologiske undersøgelser, herunder behov for at undersøge bredere korridorer end for en alm. motorvej.
- Afværgeforanstaltninger miljø
- Ledningsomlægninger

7.1.8 Tillæg til Fysikoverslag.

Projektering, Tilsyn og Administration (PTA)

PTA er medregnet som 16% af totalen af anlægsoverslaget

Korrektionstillæg

Følgende korrektionstillæg er anvendt:

Tabel 7-1 Anvendt korrektionstillæg

Udgiftspost	Procentsats
Enterpriseoverslag	40%
Arbejdsplads, Grundvand, PTA	50%

7.2 Anlægsoverslag for udvalgte løsninger 4+2

Kattegat Kyst-Kyst, Landanlæg								
[mio DKK/m] Index 2020K3								
Navn		A4+2	B4+2	C4+2	D4+2	E4+2	F4+2	G4+2
Hovedtype		C&C	C&C	C&C	Trug Dyb	Trug Dyb	Nedsænket	Nedsænket
Grundvand		Højt	Højt	Højt	Højt	Højt	Højt	Lavt
Tå?		Ja	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej
Ydervæg		Beton	Beton	Spuns+For.	Beton	Spuns	Spuns	Spuns
Betonbund		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej
Indfatning		Spuns	Spuns	Spuns	Spuns	Spuns	Spuns	Spuns
Opdriftsankre?		Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej
Støjskærme højde		-	-	-	3,25 m	3,25 m	3,25 m	3,25 m
Støjskræm type		-	-	-	M11	M11	M11	M11
Entrepriseoverslag								
Konstruktioner		1.270	1.226	1.174	581	445	306	144
Tillæg Støjskærme (begge sider)		-	-	-	0,03	0,03	0,03	0,03
Tillæg BEST (X+2)		37,10	37,10	37,10	36,40	36,40	36,40	36,40
Tillæg Jordankre		-	0,18	0,18	0,18	0,18	-	-
Entrepriseoverslag		1.307	1.264	1.211	618	481	343	181
Arbejdspladsomkostninger	15%	196	190	182	93	72	51	27
Enterprisearbejder		1.504	1.453	1.393	711	553	394	208
Grundvandshåndtering [%]		1,5 %	1,5 %	1,5 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	0,5 %
Grundvandshåndtering		23	22	21	7	6	4	1
For-klassificering jord		9	9	8	9	8	6	5
Samlet fysikoverslag		1.535	1.484	1.423	727	567	405	214
PTA i alt	16%	292	283	271	138	108	77	41
Samlet anlægsoverslag		1.827	1.767	1.694	865	675	482	254
Korrektionstillæg								
Enterpriseroverslag	40%	523	505	485	247	192	137	72
Arbejdsplads, Grundvand, Arkæologi mm, PTA	50%	260	251	241	124	97	69	37
Korrektionstillæg for totalbevilling		783	757	726	371	289	207	109
Anlægsoverslag inkl PTA og KT		2.610	2.523	2.419	1.236	964	688	364

7.3 Anlægsoverslag for udvalgte løsninger 4+0

Kattegat Kyst-Kyst,Landanlæg									
[mio DKK/ m] Index 2020K3									
Navn		A4+0	B4+0	C4+0	D4+0	E4+0	F4+0	G4+0	
Hovedtype		C&C	C&C	C&C	Trug Dyb	Trug Dyb	Nedsænket	Nedsænket	
Grundvand		Højt	Højt	Højt	Højt	Højt	Højt	Lavt	
Tå?		Ja	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	
Ydervæg		Beton	Beton	Spuns+For.	Beton	Spuns	Spuns	Spuns	
Betonbund		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	
Indfatning		Spuns	Spuns	Spuns	Spuns	Spuns	Spuns	Spuns	
Opdriftsankre?		Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej	
Støjskærme højde		-	-	-	3,25 m	3,25 m	3,25 m	3,25 m	
Støjskræm type		-	-	-	M11	M11	M11	M11	
Entrepriseoverslag									
Konstruktioner		909	865	837	418	315	215	123	
Tillæg Støjskærme (begge sider)		-	-	-	0,03	0,03	0,03	0,03	
Tillæg BEST (X+2)		-	0,12	0,12	0,12	0,12	-	-	
Tillæg Jordankre		-	-	-	-	-	-	-	
Entrepriseoverslag		909	866	838	418	315	215	123	
Arbejdspladsomkostninger	15%	136	130	126	63	47	32	18	
Enterprisearbejder		1.046	995	963	481	362	247	141	
Grundvandshåndtering [%]		1,5 %	1,5 %	1,5 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	0,5 %	
Grundvandshåndtering		16	15	14	5	4	2	1	
For-klassificering jord		6	6	5	6	5	4	3	
Samlet fysikoverslag		1.067	1.016	983	492	371	253	145	
PTA i alt	16%	203	194	187	94	71	48	28	
Samlet anlægsoverslag		1.270	1.210	1.170	586	441	302	173	
Korrektionstillæg									
Enterpriseroerslag	40%	364	346	335	167	126	86	49	
Arbejdsplads, Grundvand, Arkæologi mm, PTA	50%	181	172	166	84	63	43	25	
Korrektionstillæg for totalbevilling		544	518	501	251	189	129	74	
Anlægsoverslag inkl PTA og KT		1.815	1.728	1.672	837	630	431	247	

7.4 Referencer

- [1] COWI, »KATTEGATFORBINDELSE - KYST-KYST ANLÆGSTEKNISKE FORUNDERSØGELSER, Vurdering af konstruktioner for 250 km/t toghastighed,« Sund & Bælt, 2021.