



Udvidelse af Øresundsmotorvejen

Orienterende Geotekniske Oplysninger

Øresund
Sund ≈ Bælt

ATKINS

Kontrolleret:
29-01-2021

Kontrolleret af:
CAR, Atkins

Godkendt
29-01-2021

Godkendt af
MICJ/Sweco

Revisionslog

Revision dato	Version	Revideret af	Kontrolleret af	Godkendt af	Afsnit	
18.12.2020	a	AMK	CAR	MICJ		Foreløbig version
					1.1 1.2 3.2 6.6	Mindre tilpasninger udført iht. kommenteringen
					Nyt afsnit 9	Nyt afsnit tilføjet vedr. opsummering på forurennet jord
29.01.2021	b	AMK	CAR	MICJ		Endelig version.

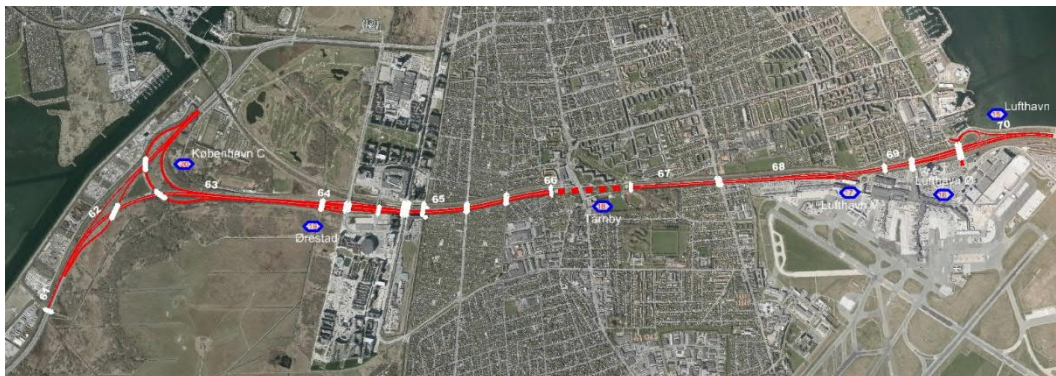
	Indhold	Side
1	Indledning	5
1.1	Baggrund og formål	5
1.2	Strækninger	6
1.3	Løsningsforslag	9
1.4	Grundlag	10
1.5	Grunddata	11
2	Undersøgelser	12
2.1	Borearbejde	12
3	Landskab og geologisk beskrivelse	13
3.1	Linje- og landskabsbeskrivelse	13
3.2	Jordbunds- og grundvandsforhold	13
4	Blødbund	14
4.1	Blødbundsforekomster	14
5	Strækningsbeskrivelse	15
5.1	Generelt	15
5.2	Eksisterende forhold	15
5.3	Strækning 1 km 61.400 til km 62.800	15
5.4	Strækning 2 km 62.800 til km 63.900	16
5.5	Strækning 3 km 63.900 til km 66.000	16
5.6	Strækning 4 km 66.000 til km 66.700 (Tårnbyoverdækningen)	17
5.7	Strækning 5 km 66.700 til km 68.700	18
5.8	Strækning 6 km 68.700 til km 70.412 (69.600)	18
6	Vurdering af løsningsforslag	20
6.1	Motorvej km 61.150 – 62.800, strækning 1 (TSA20 A)	20
6.2	Motorvej km 61.800 – 62.800, strækning 1 (TSA20 B)	21
6.3	Motorvej km 62.800 – 64.150, strækning 2/3 (TSA20-19 VA)	22
6.4	Motorvej km 66.000 - 66.700, strækning 4	23
6.5	Motorvej km 66.750 – 68.450, strækning 5 (TSA18-17 ØA)	23
6.6	Motorvej km 68.700 – 70.300, strækning 6 (TSA 15/16)	23
7	Vurdering af bygværker ved over- og underføringer	25
7.1	Forudsætninger	25
8	Udsætningsprocent	26
9	Forurennet jord	27

1 Indledning

1.1 Baggrund og formål

De geotekniske vurderinger i denne rapport er udført som en del af forundersøgelsen for udvidelsen af Øresundsmotorvejen.

På nedenstående figur er den samlede motorvejsstrækning vist.



Figur 1: Oversigtstegning af det undersøgte område for udvidelsen af Øresundsmotorvejen.

Den aktuelle motorvejsstrækning starter fra km 61.400 ved Kalveboderne til km 70.412 ved Kastrup Lufthavn. På de første 400 m er motorvejen anlagt gennem det åbne landskab og på den resterende del er motorvejen generelt anlagt i afgravning. Ved Tårnby er motorvejen anlagt i en tunnel, med park ovenpå. Motorvejen er anlagt med 2x3 spor frem til Tårnby Tunnellen og herefter som 2x2 spor. Motorvejen er dog generelt forberedt til en udvidelse med et ekstra spor bl.a. ved inddragelse af midterrabat og nødspor.

Denne rapport er udarbejdet på baggrund af eksisterende geoteknisk materiale for motorveje og broer samt skitseprojektet for de to aktuelle udbygningsløsninger.

Der er ikke udført nye boringer i forbindelse med udarbejdelsen af nærværende rapport.

1.2 Strækninger

I projektet er motorvejen opdelt i 6 delstrækninger. Disse er som følger:

- Strækning 1: Fra km 61.400 til km 62.800
- Strækning 2: Fra km 62.800 til km 63.900
- Strækning 3: Fra km 63.900 til km 66.000
- Strækning 4: Fra km 66.000 til km 66.700 (Tårnbyoverdækningen)
- Strækning 5: Fra km 66.700 til km 68.700
- Strækning 6: Fra km 68.700 til km 70.412

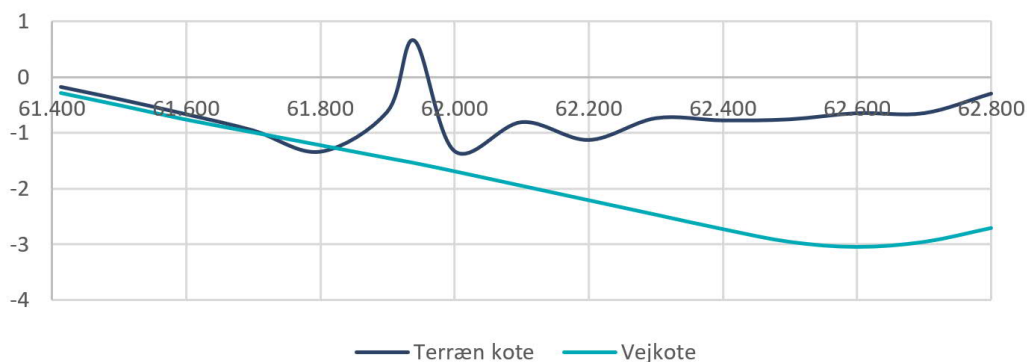


Figur 2: Samlet oversigtstegning med delstrækninger.

I det efterfølgende er der lavet en gennemgang af de enkelte delstrækninger, hvor vejens længdeprofil er optegnet sammen med den eksisterende terrænkote for at skabe et overblik over hvor vejen er beliggende samt om denne er etableret i intakte aflejringer eller på opfyldning. På de efterfølgende længdeprofiler er der kun medtaget data per 100 m i motorvejens tracé, og hvis der eventuelt er store udsving i vejens højde, der er vurderet at have betydning, er disse ligeledes medtaget.

Strækning 1 fra km 61.400 til km 62.800

Den første del af motorvejen fra km 61.400 - km 61.800 ligger ca. i terrænniveau, hvilket svarer til ca. kote -0,18 faldende mod -1,34 m. På den sidste del af strækningen ligger vejen i afgravning, med faldende vejkode fra km 61.900 og frem til km 62.800 fra -1,2 til -3,0 m.

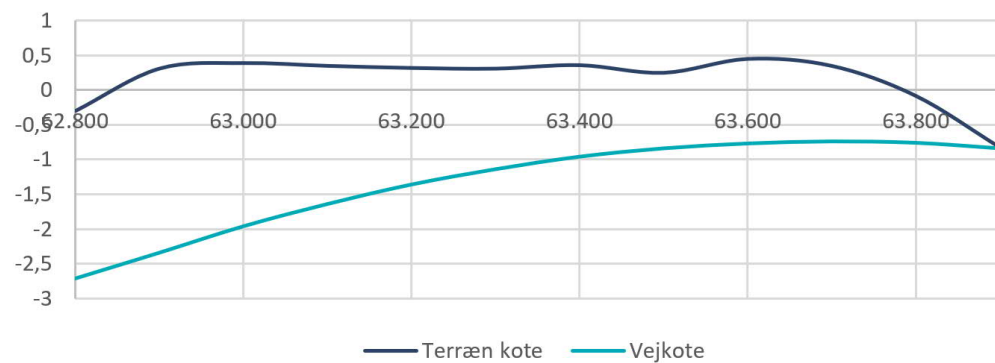


Figur 3: Længdeprofil af den eksisterende motorvej, strækning 1 fra km 61.400 - 62.800.

Strækning 2 fra km 62.800 til km 63.900

Strækningen ligger i afgravning fra 0 – 2,7 m under terræn, med størst afgravning på den første del af strækningen, hvor vejkode er i -2,7 m og

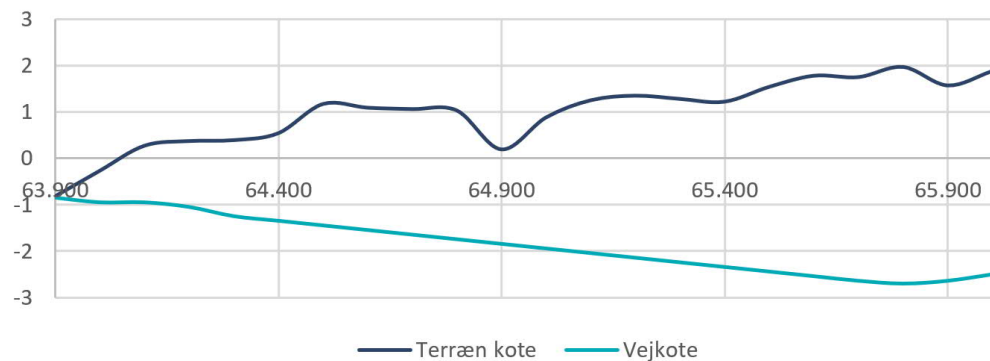
terrænet varierer mellem kote -0,3 á +0,3 m. Afgravningen udlignes over strækningen og ved km 63.900 ligger vejen i terrænniveau i ca. kote -0,8 m.



Figur 4: Længdeprofil af den eksisterende motorvej, strækning 2 fra km 62.800 - 63.900.

Strækning 3 fra km 63.900 til km 66.000

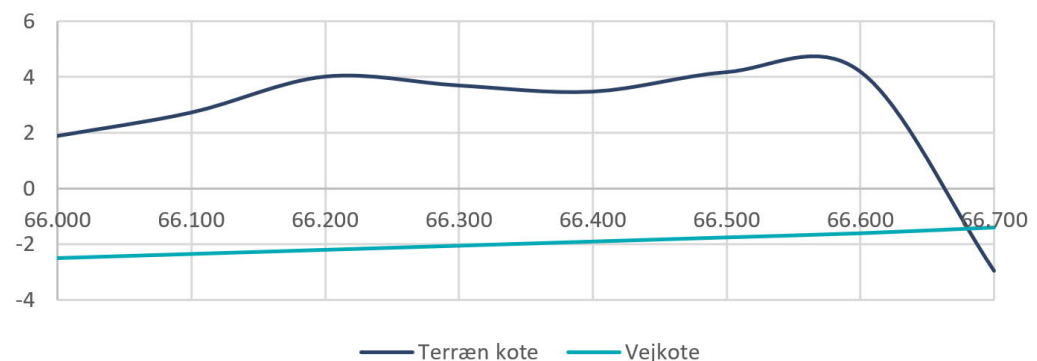
Strækningen ligger i afgravning, der øges over strækningen op til ca. 4 m under terræn.



Figur 5: Længdeprofil af den eksisterende motorvej, strækning 3 fra km 63.900 - 66.000.

Strækning 4 fra km 66.000 til km 66.700 (Tårnbyoverdækningen)

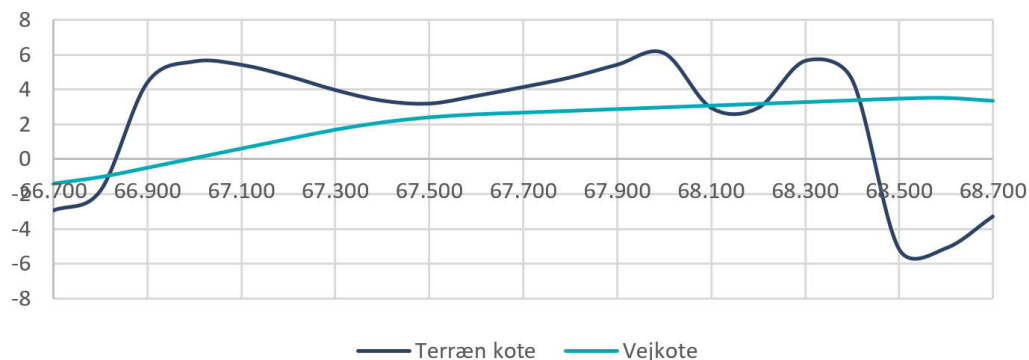
Strækningen løber under Tårnbyoverdækningen. Vejen ligger i kote -2,5 m og stiger op mod kote -1,4 m.



Figur 6: Længdeprofil af den eksisterende motorvej, strækning 4 fra km 66.000 - 66.700

Strækning 5 fra km 66.700 til km 68.700

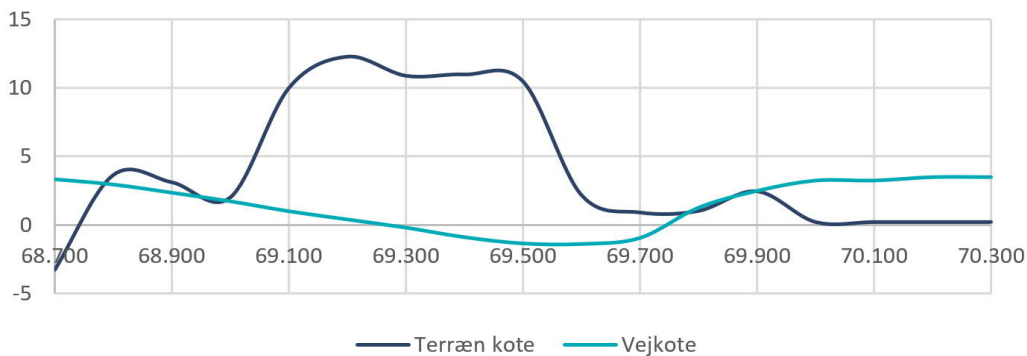
Den første del af strækningen frem til 66.800 ligger på opfyldning, hvor man kører mod øst ud af Tårnbytunnelen, herefter ligger vejen generelt i afgravning frem til km 68.100, hvor der er lavet en terrænregulering. Fra km 68.410 er vejen ført over jernbanen.



Figur 7: Længdeprofil af den eksisterende motorvej, strækning 5 fra km 66.700 - 68.700

Strækning 6 fra km 68.700 til ca. km 70.412

Fra km 68.700 viser terrænet afgravningen hvor vejen er ført over banen, hvorefter vejen ca. er beliggende i terræn frem til km 68.950. Herefter ligger vejen i en afgravning på knap 12 m. Ved km 69.900 er der foretaget en terrænregulering i forbindelse med etableringen af motorvejen, hvor der er lavet en påfyldning på op til 3 m i forbindelse med tilslutningen til Øresundsbroen.



Figur 8: Længdeprofil af den eksisterende motorvej, strækning 6 fra km 68.700 - 70.412.

1.3 Løsningsforslag

Følgende strækninger og TSA foreslås ændret

Løsningsforslag	Kilometrer	Beskrivelse
TSA 20 A	61.150 – 62.800	Ændring af TSA 20 til 3 spor for Øresundsmotorvejen, samt ændret tilslutning fra Centrumforbindelsen og videre frem mod Amagermotorvejen som forventes anlagt med 4 spor
TSA 20 B	61.800 – 62.800	Ændring af TSA 20 med en shunt under centrumforbindelsen. Løsningsforslaget forventes at blive fravalgt, da det er en forholdsvis dyr løsning med minimal trafikal effekt alene
TSA 20 C	61.150 – 62.800	Variant af løsningsforslag TSA 20 A, hvor der er 3 spor under ramperne i TSA 20. Herefter udvides ydeliger til 4 spor, samt ændret tilslutning fra Centrumforbindelsen og videre frem mod Amagermotorvejen som forventes anlagt med 4 spor
TSA 20-19 VA	62.800 – 64.150	Ændring af strækningen mellem TSA 20 og 19 i vestgående retning med et ekstra spor
TSA 20-19 VB	62.800 – 64.150	Ændring af strækningen mellem TSA 20 og 19 i vestgående retning med to ekstra spor (evt. som et lukket rampespor).
TSA 18 A	66.250	Ændring af eksisterende signalanlæg med 2 svingbane fra syd og nord. Løsningsforslag A vil betyde at hjørnet over jernbane påvirkes (betonpladen)
TSA 18 B	66.250	Ændring af eksisterende signalanlæg med 2 svingbane fra syd og nord. Løsningsforslag B kan udføres uden at hjørnet over jernbane påvirkes, men giver et dårligere trafik flow gennem signalanlæggene
TSA 18 C	66.250	Variant af løsningsforslag TSA 18 A/B
TSA 18-17 ØA	66.750 – 68.450	Ændring af strækningen mellem TSA 18 og 17 i østgående retning med et ekstra spor
TSA 18-17 ØB	66.750 – 68.450	Ændring af strækningen mellem TSA 18 og 17 i østgående retning med kørsel i nødspor (forstærket nødspor + et trafikledelsessystem/ITS)
TSA 18-17 VA	67.000 – 67.500	Udførelse af vestvendte ramper fra Amager Landevej. Løsningsforslaget har udfordringer med pladsforholdene, det er en forholdsvis dyr løsning samt med minimal trafikal effekt alene
TSA 15/16 A	68.700 – 70.300	Ændring af eksisterende TSA med ny shunt fra Amager Strandvej med direkte tilslutning til motorvejen i vestgående retning, samt ændret frakørsel i begge retninger
TSA 15/16 B	69.250 – 70.300	Variant af løsningsforslag A, med ændret frakørsel i begge retninger og hvor der ikke laves en shunt direkte fra Amager Strandvej
TSA 15/16 C	68.700 – 70.300	Variant af løsningsforslag A, med ændret frakørsel i begge retninger og hvor der laves en shunt (med en mindre radius) fra Amager Strandvej med direkte tilslutning til motorvejen i vestgående retning

TSA 15/16 D	68.700 – 70.300	Variant af løsningsforslag A, med ændret frakørsel i begge retninger og hvor der laves en vestvendt rampe fra eksisterende bro
TSA 15/16 E	68.700 – 70.300	Variant af løsningsforslag D, hvor der kun laves en vestvendt rampe fra eksisterende bro

For yderligere beskrivelse af løsningsforslagene henvises til "Tekniske Beskrivelsesrapport".

Da flere løsningsforslag indeholder varianter, vil kun én variant for hver lokalitet blive beskrevet i nærværende dokument, da alle varianter generelt er sammenlignelige. De varianter der er beskrevet, er markeret med blå tekst i ovenstående tabel.

1.4 Grundlag

Der er udført en række geotekniske undersøgelser for den nuværende motorvej, jernbane og de krydsende broer/bygværker. Sund & Bælt har fremlagt 11 ringbind indeholdende geotekniske rapporter, tegninger samt boringer, som danner baggrund for analyser og vurderinger i denne fase. To af disse ringbind indeholder udelukkende data for jernbanen, hvorfor de ikke er inddraget i grundlaget. De resterende ringbind med oplysninger i forbindelse med motorvejen er listet herunder:

- Motorvejen, st. 62000 – 62700. Rampe, ved Centrumforbindelsen. St. 62100 – 62700. Situationsplan, længdeprofiler, boreprofiler
- Datarapport. Geotekniske undersøgelser for bane og motorvej fra Kanalvej til Kastrupvej. Bane km 7.1 – 10.9 og MV km 64.9 – 68.5 (fase 3). Dansk Geoteknik A/S. 27. august 1992
- Hovedrapport. Rapport 2. Geotekniske undersøgelser for bane og motorvej fra Kanalvej til Kastrupvej. Bane km 7.3 – 10.9 og MV km 64.9 – 68.5 (fase 3). Dansk Geoteknik A/S. 16. september 1992
- Datarapport. Bind 1 af 2. Geotekniske undersøgelser for motorvejsstrækningen på Amager Fælled (fase 3). MV km 61.5 – 64.8 (fase 3). Dansk Geoteknik A/S. August 1992
- Datarapport. Bind 2 af 2. Geotekniske undersøgelser for motorvejsstrækningen på Amager Fælled (fase 3). MV km 61.5 – 64.8 (fase 3). Dansk Geoteknik A/S. August 1992
- Hovedrapport. Geotekniske undersøgelser for motorvejsstrækningen på Amager Fælled (fase 3). MV km 61.5 – 64.9 (fase 3). Dansk Geoteknik A/S. Oktober 1992
- Datarapport. Bind 1. Geotekniske undersøgelser for motorvej og godsbaneforbindelse nord om Københavns Lufthavn. Motorvej st. 68500 - 69700. Godsbaneforbindelse st. 0 – 1200 (Fase 3). Dansk Geoteknik A/S. August 1992
- Datarapport. Bind 2. Geotekniske undersøgelser for motorvej og godsbaneforbindelse nord om Københavns Lufthavn. Motorvej st. 68500 - 69700. Godsbaneforbindelse st. 0 – 1200 (Fase 3). Dansk Geoteknik A/S. August 1992

- Hovedrapport. Geotekniske undersøgelser for motorvej og godsbaneforbindelse nord om Københavns Lufthavn. Motorvej st. 68500 - 69700. Godsbaneforbindelse st. 0 – 1200 (Fase 3). Dansk Geoteknik A/S. August 1992

Alle rapporter boringer mm. er udarbejdet i forbindelse med fase 3 af det oprindelige projekt, og der kan derfor være afvigelser fra fase 3 linjeføringen, til den endelige linjeføring.

Ved at sammenholde de gamle oversigtstegninger nr. 2.004, 2.005 og 2.006, med motorvejens endelige beliggenhed vurderes det, at ændringerne er minimale, og det eksisterende grundlag vurderes på nuværende tidspunkt at være tilstrækkeligt til at skabe et overblik over jordbundsforholdene for motorvejsstrækningen.

1.5 Grunddata

Vurderinger er udført ud fra eksisterende boringsmateriale, se referenceliste, og foreløbigt skitseprojekt for løsningsforslag.

2 Undersøgelser

2.1 Borearbejde

Der er ikke udført feltarbejde ifm. nærværende rapport.

Der er i rapporten indarbejdet boringer fra tidligere borekampagner, hvor der er udført omkring 600 geotekniske boringer, disse er indeholdt i afsnit 1.4.

3 Landskab og geologisk beskrivelse

3.1 Linje- og landskabsbeskrivelse

Motorvejen er etableret hen over et område med relativ ensartede jordbundsforhold.

I den vestlige del af området, omtrentligt vest for Center Boulevarden, stort set hele ørestadsområdet og ligeledes den østlige del af strækningen, øst for Kastrup lufthavn, er motorvejen etableret i åbent land, som er landindvundet i tidligere perioder. Den midterste del af tracéet er etableret gennem et morænelandskab fra sidste istid.

Figur 9 viser høje målebordsblade fra perioden 1842 – 1899, hvor den oprindelige kystlinje fremgår sammen med det aktuelle motorvejstracé (vist med rødt).



Figur 9: Høje målebordsblad (1842 – 1899), med projektlíne markeret med rød linje.

3.2 Jordbunds- og grundvandsforhold

På baggrund af historiske kort, jordartskort og generel viden om området forventes det, at den midterste del af motorvejstracéet (mellem Ørestaden og Kastrup Lufthavn) er etableret over bæredygtige glaciale aflejringer, primært i form af moræneler, mens den øvrige del forventes etableret på opfyldning i forbindelse med landindvinding.

Motorvejen er generelt etableret i afgravning og flere steder lave end det naturlige grundvandsspejl.

4 Blødbund

4.1 Blødbundsforekomster

Ud fra gamle rapporter og boringer er der ikke truffet blødbund på motorvejsstrækningen, men det kan dog ikke udelukkes at dette forefindes i et mindre omfang, i form af f.eks. ældre eller nyere grøfter, dog vil det da findes meget terrænnært.

5 Strækingsbeskrivelse

5.1 Generelt

I de følgende afsnit er områder for udbygning af motorvej beskrevet, hvor området er inddelt i delstrækninger og følgende er beskrevet for de enkelte strækninger:

- Blødbund
- Afgravning/påfyldning
- Jordbundsforhold
- Grundvand

De i afsnit 1.3 listede løsningsforslag vurderes afslutningsvist.

5.2 Eksisterende forhold

Det tidligere udførte borearbejde er udført i starten af 1990'erne i forbindelse med etablering af motorvejen og jernbanen. De udførte borer viser derfor ikke hvilke løsninger og valg, der er foretaget ifm. etableringen af motorvejen herunder dæmningsopbygninger, materialer, dræn og øvrige relevante forhold. De tidligere undersøgelser omfatter ikke den sidste del af motorvejen fra km 69.600 til km 70.412.

Det er ved nærværende rapport ukendt, hvor der ligger tidligere udsætningsområder samt fyldeområder op ad motorvejen.

5.3 Strækning 1 km 61.400 til km 62.800

Motorvejen forløber på strækningen gennem et fladt landskab, der er dannet ved landhævning af et istidslandskab og i nyere tid indvinding af land.

På strækningen træffes et mindre lag af postglacialt sand og senglacialt ler, hvorunder der generelt træffes moræneler, der underlejres af morænesand og stedvis smeltevandssand, hvorunder der er truffet Danien kalk i varierende koter. Kalken er generelt truffet relativt højt, i kote -6 á -7 m. Kalken dykker dog fra km 62.100 til et dybdepunkt ved km 62.400, hvor den er truffet omkring kote -13 m, hvorefter den igen stiger op til et niveau omkring kote -9 m ved km 62.550.

Der er på strækningen truffet enkelte indlejrede sandlommer såvel over som under vejboten. Sandlommerne er dog ikke sammenhængende og vil derfor ikke være kritisk i forbindelse med grundvand og afvanding af vejen, men de kan give anledning til en øget vandmængde.

Der er ikke konstateret blødbund på strækningen.

Vejen er generelt anlagt på senglacialt ler eller moræneler.

Grundvandsspejlet er i borerne generelt pejlet omkring kote -1 m, og da vejkoten på størstedelen af strækningen ligger lavere end det naturlige grundvandsniveau er der gennemført en permanent grundvandssænkning på strækningen fra km 62.500 til km 62.800 for tørholdelse af vejen. Grundvandsforholdene skal klarlægges i projektets efterfølgende fase.

5.4 Strækning 2 km 62.800 til km 63.900

Motorvejen forløber ligeledes på denne strækning gennem et fladt landskab, der er dannet ved landhævning af et istidslandskab og i nyere tid, indvinding af land.

På strækningen træffes et mindre lag af postglacialt sand og senglacialt ler, hvorunder der generelt træffes moræneler, der underlejres af morænesand og stedvis smeltevandssand, hvorunder der er truffet Danien kalk i varierende koter. Kalken er i starten af strækningen truffet omkring kote -9 m og stiger derefter op til et højdepunkt i kote -6 m for igen at falde ned til et dybdepunkt i kote -14 m i slutningen af strækningen. Omkring dybdepunktet krydser Carlsberg forkastningen motorvejens tracé, hvilket man skal være opmærksom på i forbindelse med grundvandssænkningen, da denne har en høj vandføring.

Der er på strækningen truffet indlejrede sandlommer under vejkoten. Sandlommerne er dog ikke sammenhængende og vil derfor ikke være kritisk i forbindelse med grundvand og afvanding af vejen, men de kan give anledning til en øget vandmængde.

Der er ikke konstateret blødbund på strækningen.

Vejen er generelt anlagt på moræneler.

Grundvandsspejlet er i borerne generelt pejlet mellem kote 0 á -1 m, og da vejkoten på strækningen ligger lavere end det naturlige grundvandsniveau er der gennemført en permanent grundvandssænkning på strækningen for tørholdelse af vejen. Grundvandsforholdene skal klarlægges i projektets efterfølgende faser.

5.5 Strækning 3 km 63.900 til km 66.000

Motorvejen forløber på strækningen gennem et fladt landskab, der er dannet ved landhævning af et istidslandskab og den første del af strækningen er land indvundet i nyere tid.

På strækningen træffes fyld og overjord, generelt lermuld med en tykkelse på op til 1 m, hvorunder der generelt træffes glaciale lag i form af moræneler, morænesand og smeltevandssand, og generelt i den nævnte rækkefølge. Tykkelsen af de glaciale lag varierer fra 3 – 10 m. Disse lag underlejres af

kalk i varierende koter. Kalken dykker ned til et dybdepunkt ved km 64.000 omkring kote -15 m. Dybdepunktet vurderes at være en del af Carlsberg forkastningen, hvilket kan have indflydelse på grundvandssænkningen, da denne er meget vandførende. Kalkhorisonten stiger herefter op til kote -6 m ved km 64.550 for igen at dykke ned mod kote -17 m ved km 64.770, hvorefter den stiger op til kote -5 m ved km 65.080 og yderligere op til et meget højt niveau ved km 65.380, Stormlystvej, og på den resterende strækning frem til km 66.000, findes den i kote -2 á -4 m. På denne strækning er vejkoten -2,3 á -2,7 m, og vejen er derfor på denne strækning anlagt på kalken.

Der er på strækningen truffet enkelte indlejrede sandlommer såvel over som under vejkoten. Sandlommerne er dog ikke sammenhængende og vil derfor ikke være kritisk i forbindelse med grundvand og afvanding af vejen.

Der er ikke konstateret blødbund på strækningen.

Vejen ligger på hele strækningen i afgravning og er generelt anlagt på senglacialt ler og moræneler, dog forventes det, at den østlige del fra ca. km 65.300 til km 66.000 primært er anlagt på kalk.

Grundvandsspejlet er i borerne generelt pejlet omkring kote -1 á +1 m, og da vejkoten generelt ligger lavere end det naturlige grundvandsniveau er der gennemført en permanent grundvandssænkning på strækningen for tørholdelse af vejen. Grundvandsforholdene skal klarlægges i projektets efterfølgende faser.

5.6 Strækning 4 km 66.000 til km 66.700 (Tårnbyoverdækningen)

Motorvejen er på strækningen anlagt i en overdækket tunnel. Generelt er terrænet fladt på strækningen, men dykker dog ca. 6 m mod slutningen.

På strækningen træffes fyld og overjord, generelt lermuld med en tykkelse på op til 1 m, hvorunder der generelt træffes glacielle lag i form af moræneler, morænesand og smeltevandssand, og generelt i den nævnte rækkefølge. Tykkelsen af de glacielle lag varierer fra 3 – 8 m. Disse lag underlejres af højtliggende kalk i varierende koter fra -3 til +0,2 m.

Vejen ligger på hele strækningen i afgravning og er generelt anlagt i afgravning med en vejkode i -2,5 á -1,4 m, og vejen er derfor på denne strækning generelt anlagt på kalk og mod slutningen på moræneler, da kalken her findes omkring kote -4 m.

Der er på strækningen truffet enkelte indlejrede sandlommer såvel over som under vejkoten. Sandlommerne er dog ikke sammenhængende og vil derfor ikke være kritisk i forbindelse med grundvand og afvanding af vejen.

Der er ikke konstateret blødbund på strækningen.

Grundvandsspejlet er i borerne generelt pejlet omkring kote -1 á +1 m, og da vejken generelt ligger lavere end det naturlige grundvandsniveau er der gennemført en permanent grundvandssænkning på strækningen for tørholdelse af vejen.

Grundvandsforholdene skal klarlægges i projektets efterfølgende faser.

5.7 Strækning 5 km 66.700 til km 68.700

Motorvejen forløber på strækningen gennem et svagt kuperet landskab, der er dannet ved landhævning af et istidslandskab. Mod slutningen af strækningen dykker terrænet ca. 11 m.

På strækningen træffes fyld og overjord, generelt lermuld med op til en tykkelse på op til 2,5 m, hvorunder der generelt træffes glaciale lag i form af moræneler og morænesand i nævnte rækkefølge. På enkelte strækninger er der under morneaflejringerne truffet smeltevandssand over kalken. Tykkelsen af de glaciale lag varierer fra 9 - 18 m. Disse lag underlejres af kalk i varierende koter fra -4 til ca. -14 m ved km 68.050.

Vejen ligger på hele strækningen i afgravning og generelt med en vejken i -1,8 á +3,3 m stigende mod st. Vejen er denne strækning generelt anlagt på moræneler.

Der er på strækningen truffet en del indlejrede sandlommer såvel over som under vejken. Sandlommerne kan være sammenhængende. F.eks. på strækningen fra km 68.100 til km 68.500, hvor der findes et sandlag i 2-3 m's dybde med en tykkelse på op til 1 m, kan dette have indflydelse på afvandingen.

Der er ikke konstateret blødbund på strækningen.

Grundvandsspejlet er i borerne generelt pejlet omkring kote -1 m med et lavpunkt ned til kote -3 m omkring km 67.400. Vejken ligger generelt højere end det naturlige grundvandsniveau, hvorfor det ikke forventes at der på strækningen er eller skal laves permanent grundvandssænkning.

5.8 Strækning 6 km 68.700 til km 70.412 (69.600)

Motorvejen forløber på strækningen gennem et svagt kuperet landskab, med en højde forskel på ca. 15 m. Området er dannet ved landhævning af et istidslandskab.

På strækningen er der i grundlaget kun borer til at belyse de geotekniske forhold frem til km 69.600.

På strækningen træffes fyld og overjord, generelt lermuld og lokalt med en tykkelse på op til 3 m, hvorunder der generelt træffes glaciale lag i form af moræneler og morænesand i nævnte rækkefølge. På enkelte strækninger er der under morneaflejringerne stedvist truffet smeltevandssand over kalken.

Disse lag underlejres af kalk i varierende koter fra -6 m til dybere end kote - 11 m, da de overliggende lag ikke er gennemboret ved boringens bund i dette niveau. Der er på strækningen truffet en del indlejrede sandlommer såvel over som under vejboten. Sandlommerne kan være sammenhængende. F.eks. på strækningen fra km 68.750 til km 69.120 og fra km 69.170 til km 69.450, hvor der forekommer et sandlag i 1-1,5 m's dybde med en tykkelse på op til 1 m, kan dette have indflydelse på afvandingen.

Vejen ligger i starten og slutningen af strækningen på opfyldning og i midten i afgravning. Vejen er på denne strækning generelt anlagt på moræneler og stedvist på de indlejrede sandaflejringer.

Der er ikke konstateret blødbund på strækningen.

Grundvandsspejlet vurderes at variere mellem kote -2 á +0,5 m. På de strækninger hvor vejen ligger i afgravning (ca. km 69.100 til km 69.700), ligger denne generelt under det naturlige grundvandsniveau og det forventes, at der er permanent grundvandssænkning på strækningen for tørholdelse af vejen. Grundvandsforholdene skal klarlægges i projektets efterfølgende faser.

Grundvandsforholdene er primært bestemt af det aktuelle vandtryk i kalken og sekundært af de vandførende smeltevandsaflejringer, der er indlejret i moræneleren.

6 Vurdering af løsningsforslag

I det efterfølgende er de enkelte forslag beskrevet og sammenholdt med den aktuelle geoteknik.

Projektet omfatter på flere strækninger udvidelse af vejen med et eller flere spor, der skal derfor ske en forstærkning af vej-kassen for det eksisterende nøds- spor, så den bliver opgraderet til samme standard som nuværende kørespor.

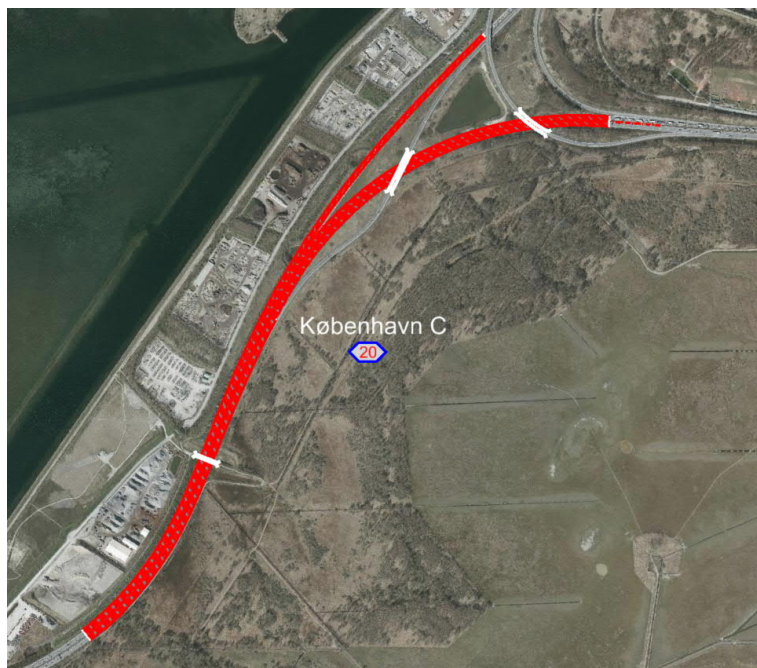
For at reducere potentielle revnedannelser i forbindelse med vej-udbygningen, bør sammenbygning af forskellige lag i vej-kassen ske i "trapper" og evt. sikres ved armeringsnet/jern i overgangen umiddelbart under asfalten.

Vej-kassen kan forventes tørholdt vha. eksisterende vejdræn og der forventes ikke problemer med grundvand i forbindelse med forstærkning af vej-kassen for nøds- spor.

6.1 Motorvej km 61.150 – 62.800, strækning 1 (TSA20 A)

Løsningsforslaget TSA20 A omfatter en udvidelse af motorvejen til 3 spor på strækningen i såvel vest- som østgående retning, samt ændret tilslutning fra nord og videre mod Amagermotorvejen som forventes udvidet til 4 spor i begge retninger.

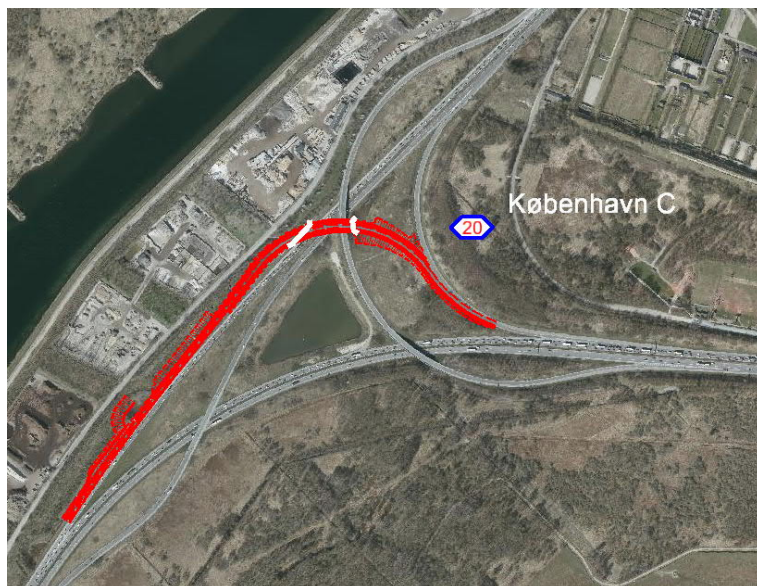
Motorvejen ligger generelt i afgravning, hvilket også vil være tilfældet for de kommende ændringer. Ud fra det nuværende kendskab til jordbunds- og grundvands-forhold forventes jordbundsforholdene i planum niveau primært at bestå af senglacialt ler eller moræneler. På strækningen er der ikke truffet blødbund. Jorden forventes derfor acceptabel som underbund.



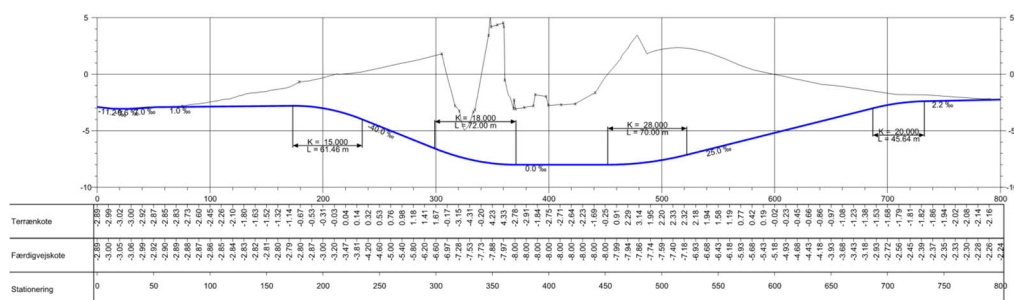
Figur 10 Plan af løsningsforslag TSA20 A.

6.2 Motorvej km 61.800 – 62.800, strækning 1 (TSA20 B)

Løsningsforslaget TSA20 B omfatter etablering af en shunt under Centrumforbindelsen. På det dybeste sted er tunnelen planlagt med en færdig vejkode i -8,0 m svarende til en afgravning lokalt på op til 12 m. Løsningsforslaget vil ligge i afgravning, som vist på længdeprofilet i Figur 12.



Figur 11 Plan af løsningsforslag TSA20 B.



Figur 12 Opstalt af vejtracé for løsningsforslag TSA20 B.

Ud fra det nuværende kendskab til jordbunds- og grundvandsforhold forventes jordbundsforholdene i planum niveau primært at bestå af moræneler med indlejrede sandlommer, dog er det sandsynligt at den dybe del af tunnelen skal anlægges på kalk, da kalk koten i området er beliggende omkring -7 á -8 m. Løsningen vil kræve en vandtæt tunnel eller alternativt en permanent grundvandssænkning på strækningen. En grundvandssænkning vil med overvejende sandlighed give store vandmængder, da der formegentlig skal grundvandssænkes i kalken. På strækningen er der ikke truffet blødbund. Jorden forventes derfor acceptabel som underbund.

6.3 Motorvej km 62.800 – 64.150, strækning 2 / 3 (TSA20-19 VA)

Løsningsforslaget omfatter et eller to ekstra spor i vestgående retning. Der er flere varianter af dette løsningsforslag, hvilke er beskrevet nærmere i dokumentet "Teknisk beskrivelsesrapport".

Motorvejen ligger i afgravning, hvilket også vil være tilfældet for de kommende ændringer. Ud fra det nuværende kendskab til jordbunds- og grundvandsforhold forventes jordbundsforholdene i planum niveau primært at bestå af moræneler dog med indlejrede sandlommer. På strækningen er der ikke truffet blødbund. Jorden forventes derfor acceptabel som underbund.



Figur 13 Opstalt af vejtracé for løsningsforslag TSA20 – TSA19.

6.4 Motorvej km 66.000 - 66.700, strækning 4

Ved de opstillede løsninger ændres der ikke på de eksisterende forhold på denne del af motorvejsstrækningen. Det skal dog undersøges i næste fase mht. behov for et ekstra spor. Dette vil dog kun være belægningsarbejder i form af nyt slidlag og ændret vejafmærkning.

6.5 Motorvej km 66.750 – 68.450, strækning 5 (TSA18-17 ØA)

Motorvejen ligger generelt i afgravning, hvilket også vil blive tilfældet for løsningsforslaget, der omfatter et ekstra spor i østgående retning. Der er flere varianter af dette løsningsforslag, de er alle beskrevet nærmere i dokumentet "Teknisk beskrivelsesrapport".



Figur 14 Opstalt af vejtracé for løsningsforslag TSA18 – TSA17.

Ud fra de tidligere udførte borer og jordartskort forventes jordbundsforholdene i planum niveau primært at bestå af moræneler dog med en del indlejrede sandlommer i moræneleren. På strækningen er der ikke truffet blødbund. Jorden forventes derfor acceptabel som underbund.

For løsninger, hvor der skal etableres støttevægs konstruktioner skal der ved valg af vægtype og installationsmetode tages højde for, at der kan være tale om meget hård jord, som kan påvirke hvad der er praktisk muligt at installere.

6.6 Motorvej km 68.700 – 70.300, strækning 6 (TSA 15/16)

Løsningsforslag for TSA15/16 omhandler en ændring af TSA med ny shunt fra Amager Strandvej med direkte tilslutning til motorvejen i vestgående retning samt ændret afkørsel i begge retninger, se figur 15. Der er flere varianter af dette løsningsforslag, de er alle beskrevet nærmere i dokumentet "Teknisk beskrivelses-rapport".

Den eksisterende vej ligger i såvel afgravning som påfyldning og er deraf generelt anlagt på moræneler med sandlommer samt opfyldning, hvilket også er tilfældet for de kommende ændringer.

Ud fra de tidligere udførte borer og jordartskort forventes jordbundsforholdene i planum niveau primært at bestå af fast moræneler og indlejrede sandlommer i moræneleren. Der er ikke truffet blødbund i de tidligere udførte borer. Der forventes derfor materialer der er acceptable som underbund.



Figur 15 Løsningsforslag ved TSA 15/16.

7 Vurdering af bygværker ved over- og underføringer

7.1 Forudsætninger

Den eksisterende motorvej krydser jernbanen og en del veje, hvor der er etableret et bygværk i form af en overføring eller underføringer.

I forbindelse med skitseprojekteringen er der blevet vurderet nærmere på hvorvidt der skal ske tiltag for disse bygværker ved de aktuelle udbygningsløsninger.

Der er lavet en foreløbig vurdering af funderingsforholdene for de bygværker, der bliver påvirket ved udbygning af motorvejen, denne findes i dokumentet "Teknisk Beskrivelse" i afsnittet om "Broer og Bygværker" for de enkelte løsningsforslag. Den endelige vurdering skal foretages på baggrund af geotekniske detailundersøgelser.

Alle bygværker som bliver påvirket af udbygningen, er i dag direkte funderet.

8 Udsætningsprocent

En stor del af jordarbejdet foregår ved at udvide enten ind i midterrabatten eller ved at udvide på ydersiden.

Det er vurderet at alt jord der afgraves skal udsættes/ bortskaffes.

En stor del af jordarbejdet vil ske i volde og rampekvadranter, hvor det forventes at områderne tidligere er blevet anvendt til udsætning i forbindelse med anlæg af Øresundsmotorvejen

9 Forurennet jord

I forbindelse med forundersøgelser, er jordens forureningsgrad overordnet blevet kortlagt, på baggrund af de oplysninger, som er registeret i Danmarks Miljøportal. Kortlægningen er foretaget langs projektstrækningen.

Denne overordnede gennemgang og registrering danner grundlag for input til de udarbejdede anlægsoverslag ifm. bortskaffelse af lettere forurennet/forurennet overskudsjord. Der er i forbindelse med forundersøgelsen ikke udtaget eller analyseret jordprøver.

I forbindelse med den efterfølgende fase, skal de miljømæssige forhold vedr. forurennet jord undersøges nærmere.

9.1 Lovgrundlag

Jordforureningsloven og miljøbeskyttelsesloven er de to hovedlove, der regulerer forurennet jord og grundvand i Danmark.

9.1.1 Jordforureningsloven

Jordforureningsloven regulerer bl.a. forhold vedrørende opgravning, håndtering og bortskaffelse af forurennet jord. Reglerne er udmøntet i en række bekendtgørelser, hvoraf den vigtigste er jordflytningsbekendtgørelsen.

Jordforureningsloven har introduceret et system til regionernes kortlægning af forurenede grunde.

- V1 er grunde, som er kortlagt på vidensniveau 1 (V1), hvor der er viden om aktiviteter, som potentielt kan være en kilde til forurening af jord og/eller grundvand.
- V2 er grunde, som er kortlagt på vidensniveau 2 (V2), hvor der er påvist forurening af en type og koncentration, som kan forårsage skadelig virkning på mennesker eller miljø.

Inden udførelse af et anlægsarbejde, som inkluderer jordarbejde påbegyndes, skal der sendes en ansøgning til København/Tårnby kommune om tilladelse i henhold til §8 til bygge- og anlægsarbejde på forurennet grund. I den forbindelse kan der blive stillet krav om, at anlægsprojektet ikke må hindre eller væsentlig fordyre en fremtidig oprensning. Dette kan i praksis betyde, at et projekt kan blive pålagt at afholde udgifter til en oprensning.

Jordflytningsbekendtgørelsen fastsætter regler om anmeldelse og dokumentation ved flytning af jord fra kortlagte ejendomme, forurennet jord, jord fra offentlige vejarealer, jord fra arealer, som er omfattet af regler om områdeklassificering, samt jord fra et godkendt modtageanlæg.

Områder, hvor jorden antages at være lettere forurenset, udpeges jf. jordforureningslovens § 50a som områdeklassificeret. At ejendomme ligger i et områdeklassificeret område betyder, at området som udgangspunkt er lettere forurenset, fordi det ligger i en del af byzonen, som gennem længere tid er blevet påvirket af bidrag fra trafik, afbrænding af fossiler brændsler (kul og olie), atmosfærisk nedfald fra industri samt historiske opfyldninger med jord og byggeaffald.

Ved flytning og bortskaffelse af jord fra enten kortlagte eller område klassificerede arealer skal der udtages jordprøver til analyse, pr. 30-120 tons afhængig af forureningsgrad og jordmodtager.

9.1.2 Miljøbeskyttelsesloven

Nyttiggørelse/genanvendelse af forurenset jord samt etablering af midlertidige mellemdepoter for forurenset eller muligt forurenset jord kræver tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19 eller § 33.

I miljøbeskyttelsesloven er der krav om oplysningspligt til kommunen, hvis der konstateres forurening, både i forbindelse med gravearbejde og i forbindelse med en undersøgelse.

Det er forudsat i forundersøgelsen af alt opgravet forurenset jord bortskaffes. Der kan dog blive behov for etablering af midlertidige mellemdepoter for forurenset jord.

9.2 Områdeklassificerede og kortlagte arealer

Hele projektarealet fra km 64.2 (Center Boulevard, Ørestad) til km 70 er områdeklassificeret, se figur 16 nedenfor.



Figur 16 Områdeklassificerede areal.

Området er som udgangspunkt lettere forurenset, fordi det ligger i en del af byzonen

Der er registreret en række kortlagte arealer langs projektarealet som er opstillet i det efterfølgende.

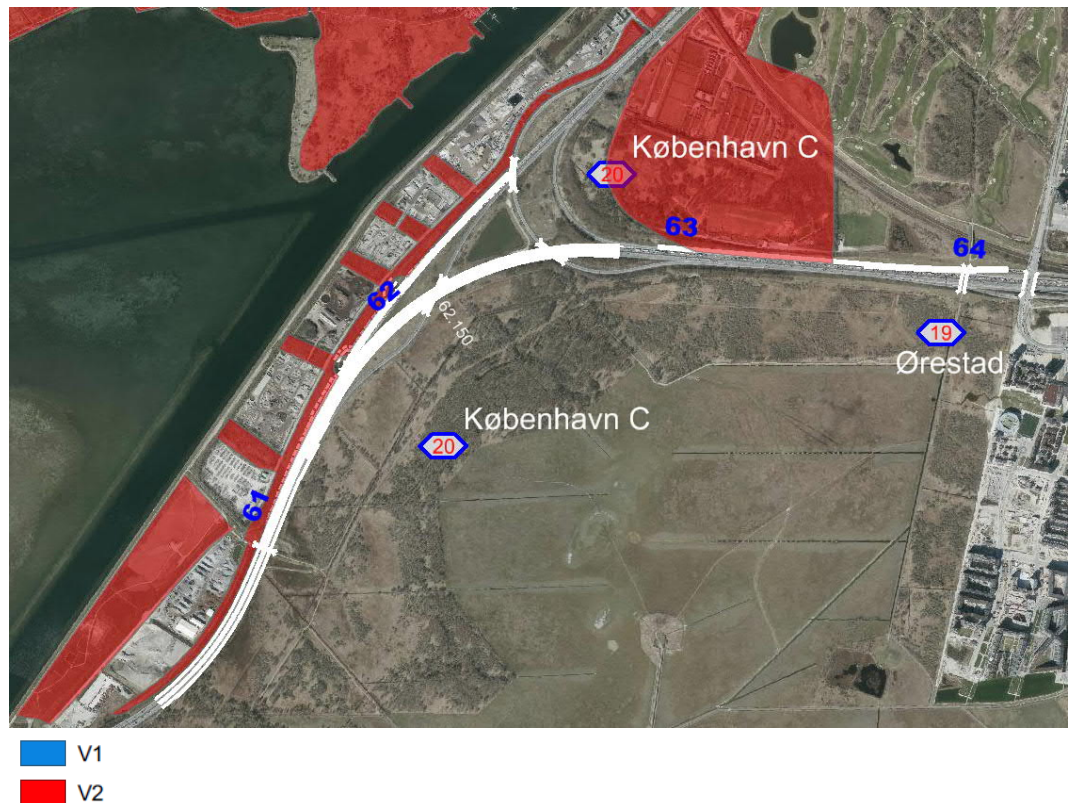
Løsningsforslag TRA 20 A/B/C

Vold placeret langs vejen. Lokalitets nr. 101-00614. V2 Kortlagt.

Typer af forurening er ukendt. Det vurderes dog at kunne antages at være primært vil være olie, PAH, og tungmetaller. Forventet Klasse 4 jord.

Løsningsforslag TSA 20-19 VA/VB

Skydebane placeret på den nordlige side af vejen. Lokalitets nr. 101-01812.
V2 kortlagt. Forurening med bly og tjære (PAH'er). Forventet klasse 4 jord.



Figur 17 Kortlagte arealer ved løsningsforslag TSA 20 A/B/C og TSA 20-19 VA/VB

Projektstrækning km 64.2 (Center Boulevard) til km 67.5 (Amager Landevej)

For projektarealet fra km 64.2 (Center Boulevard) til km 67.5 (Amager Landevej) er der ikke registreret nogen kortlagte arealer indenfor projektarealet, se figur 18 nedenfor.



Figur 18 Kortlagte arealer km 62.2 (Center Boulevard) - km 67.5 Amager Landevej og ved løsningsforslag TSA 18 A/B/C

Området er dog områdeklassificeret, med krav om analyser inden bortskaffelse af jorden.

Løsningsforslag TSA 18 A/B/C

Ved Løsningsforslag TSA 18 A/B/C (Englandsvej) kan der evt. forekomme forurening med tungmetaller, PAH og total kulbrinter. Forventet klasse 3 jord.

Løsningsforslag TSA 18-17 ØA/ØB

Renseri, lufthavn, (forventet areal som evt. skal anvendes til byggeplads på eksisterende parkeringsareal ved lufthavnen). Lokalitets nr. 185-00011. V2 kortlagt. Endvidere områdeklassificeret.

Forurening med chlorerede opløsningsmidler, tungmetaller olie mv. Forventet Klasse 4 jord.

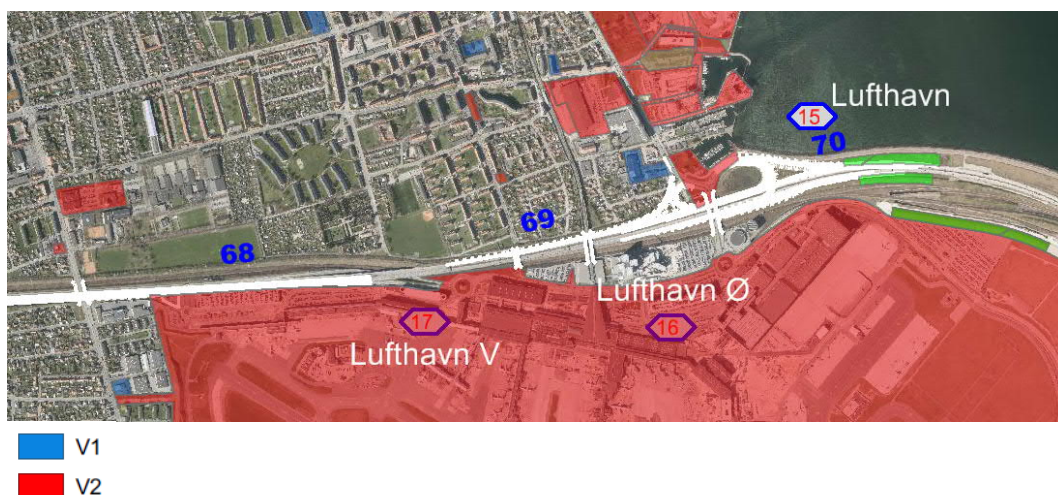
Løsningsforslag TSA 15/16 A/B/C/D/E

Amager Strand Losseplads. Renoversion og losseplads. Lokalitetsnr. 185-00017. V2 kortlagt. Forurening med chlorerede opløsningsmidler, tungmetaller, olie mv. Forventet Klasse 4 jord.

Maskinstation. Lokalitets nr. 185-30054. V2 Kortlagt.

Forurening formodentligt olie, tungmetaller, renevæske. Forventet Klasse 4 jord.

Endvidere områdeklassificeret.



Figur 19 Kortlagte arealer ved løsningsforslag TSA 18-17 ØA/ØB og TSA 15/16 A/B/C/D/E

Endvidere er der ved banearealet nord for P15 og Kastruptunnelens østlige del depot for forurennet jord på matriklerne 137d og 137e Maglebylille By, Kastrup. Områderne ses af Figur 19 med grøn markering. Den forurenede jord stammer fra A/S Øresundsforbindelsens anlægsvirksomhed. Typen af forurennet jord kendes på nuværende tidspunkt ikke, men det forudsættes at det er klasse 4 jord. Områderne skal kortlægges nærmere i den efterfølgende fase.

9.3 Jorddisponeringsmuligheder

Overskudsjord, der skal bortskaffes i forbindelse med det kommende projekt, skal anmeldes til de kommunale myndigheder henholdsvis København og Tårnby Kommune. Jorden skal i forbindelse med udførelsesfasen anmeldes til bortskaffelse til de godkendte jordmodtagere, som entreprenøren ønsker at benytte.

Forurenet jord (klasse 2-3) og Kraftigt forurenet jord (Klasse 4) bortskaffes til godkendt modtager.

Modtager af den lettere forurenede jord vil f.eks. kunne være Køge jorddepot eller KMC Nordhavnen, København. Det forventes, at den kraftigt forurenede jord vil kunne blive bortskaffet til f.eks. Norrecco, RGS90 i København eller KMC Nordhavnen, dette afhængigt af hvilke stoffer og koncentrationer der påvises.