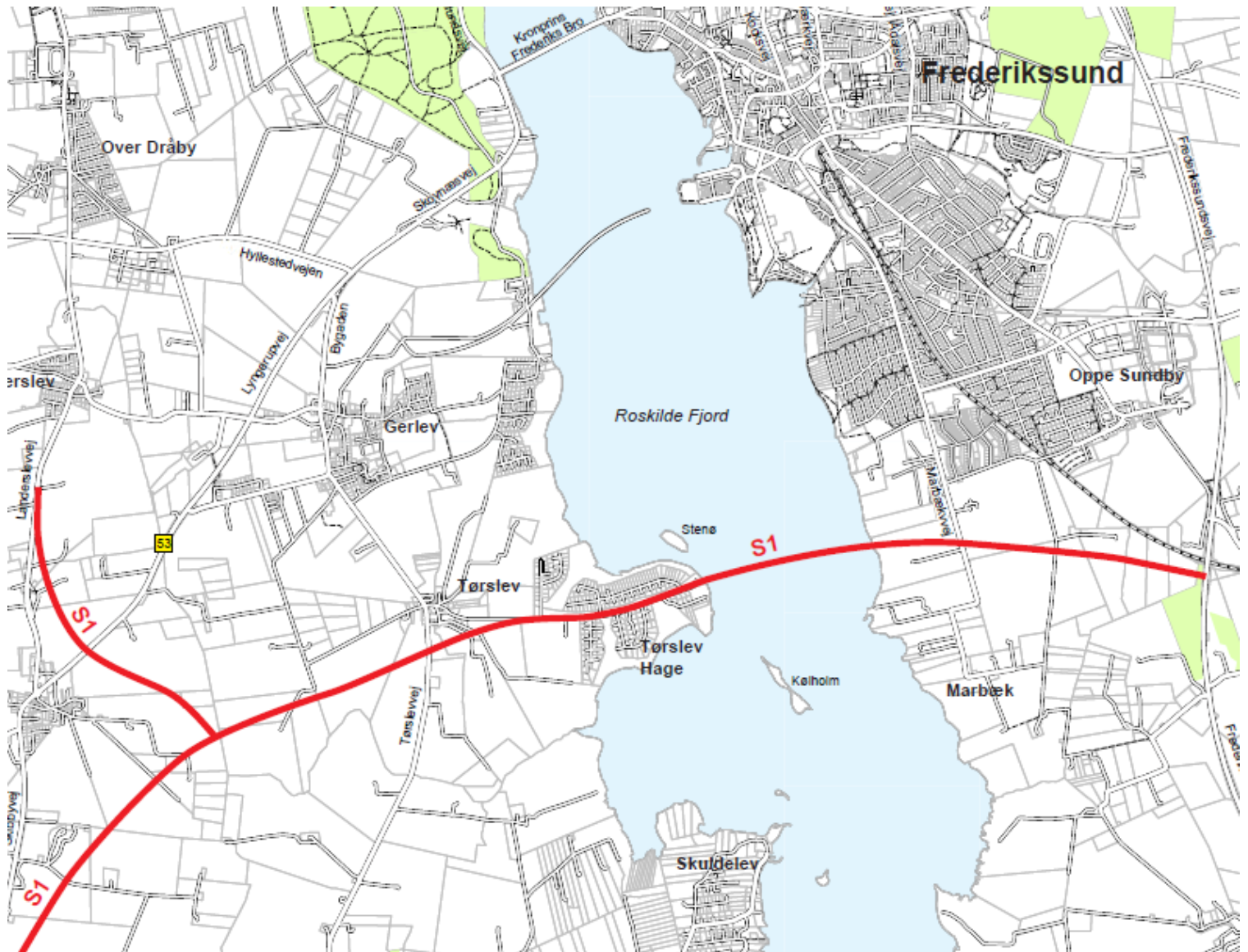


14. oktober 2011

Ny fjordforbindelse ved Frederikssund

Delrapport om den tekniske og tidsmæssige gennemførelse af projektet

UDKAST TRM



14. oktober 2011

Ny fjordforbindelse ved Frederikssund

Delrapport om den tekniske og tidsmæssige gennemførelse af projektet

Denne rapport er udarbejdet af:

Sund & Bælt Partner A/S for Transportministeriet

Partner
Sund ≈ Bælt



Nogle af illustrationerne er venligst udlånt af Vejdirektoratet

Indholdsfortegnelse

1. INDLEDNING.....	4
2. DET FORELIGGENDE PROJEKT	5
2.1. Beskrivelse af VVM-redegørelsens forslag S1.	6
2.2. Landanlæggene.....	6
3. FORHOLD VEDRØRENDE EN ANLÆGSLOV.....	8
4. PROJEKTERINGSFASEN	9
4.1. Generelt	9
4.2. Opbygning af projektorganisation	9
4.3. Gennemførelse af kompletterende undersøgelser samt ekspropriationer m.v.....	10
5. UDBUDSFASEN	11
5.1. Generelt	11
5.2. Tekniske forhold.....	12
5.2.1. Hele forbindelsen	12
5.2.2. Højbroen.....	12
5.2.3. Landanlæggene	13
6. BYGGEFASEN.....	14
7. SAMLET TIDSPLAN	15
BILAG 1: TIDSPLAN FOR EN BROLØSNING	16
BILAG 2: SÆRLIGE FORHOLD OMKRING EN TUNNELLØSNING.	17

1. Indledning

I det følgende beskrives hovedindhold og forløb af processen for gennemførelsen af projektet frem til åbningen af forbindelsen. Hovedvægten ligger på forholdene efter vedtagelsen af en anlægslov.

Beskrivelsen bygger på, at projektet udføres som en højbro (den såkaldte S1 løsning), hvilket Vejdirektoratet har anbefalet som den foretrukne løsning. Hovedparten af beskrivelsen vil dog også være dækkende for en tunnellsøsnng (den såkaldte S2c løsning). I organisatorisk og tidsmæssig henseende er den største forskel på en broløsning og en tunnellsøsnng, at sidstnævnte vurderes at have en længere udførelsesperiode. I bilag 2 er nærmere redegjort for de særlige forhold, der vil gøre sig gældende ved en tunnellsøsnng.

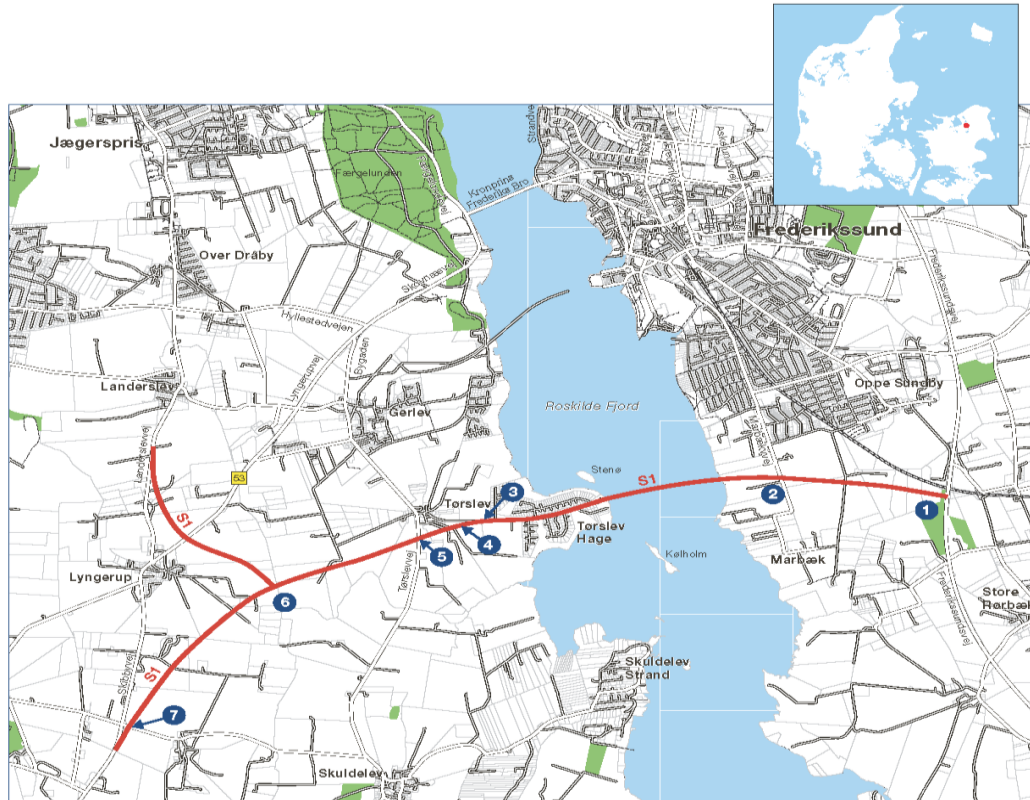
Et centralt spørgsmål, der skal tages stilling til i forbindelse med en anlægslov, vil være, hvordan projektet skal organiseres. Det er i det følgende lagt til grund, at der etableres en særskilt og selvstændig organisation ("Statsgarantimodellen"), men de fleste beskrevne forhold vil også være gældende ved en anden organisationsform.

Valg af udbudsform samt opdelingen i entrepriser spiller en væsentlig rolle for forløbet af projektet. Det *anbefales*, at der sker en opdeling i 3 entrepriser: en højbroentreprise, en entreprise for broer på land og en entreprise for jord-, afvandrings- og belægningsarbejder. Vedrørende udbudsform *anbefales*, at højbroentreprisen udbydes med funktionskrav samt æstetiske krav, således som det var tilfældet med Øresundsforbindelsen. Derimod *anbefales*, at landanlæggene udbydes som detailprojekter. Renovering af Kronprins Frederiks Bro *anbefales* udført efter åbning af den nye fjordforbindelse, hvorved færrest muligt antal trafikanter vil blive udsat for gener fra renoveringen.

Tidsplanen fremgår af Bilag 1, der viser en projekterings- og anlægsperiode på 5½ år fra anlægslovens vedtagelse til åbning af forbindelsen. Der er selvsagt knyttet en række usikkerheder til den skitserede tidsplan, jf. afsnit 7.

2. Det foreliggende projekt

Højbro løsningen samt de tilhørende landanlæg er udførligt beskrevet i det af Vejdirektoratet udarbejdede materiale¹. Anlæggets placering m.v. fremgår af nedenstående kort.



- 1 Tilslutningsanlæg, overføring af Frederikssund motorvej
- 2 Tilslutningsanlæg, underføring af Marbækvej
- 3 Overføring af Færgegårdsvej
- 4 Overføring af faunapassage
- 5 Overføring af Tørslevvej
- 6 Tilslutningsanlæg, underføring af Ny Landerstævvej
- 7 Tilslutningsanlæg, rundkørsel Skibbyvej

¹ Vejdirektoratet: Ny fjordforbindelse ved Frederikssund, VVM redegørelse, Rapport 353 – 2010 og Vejdirektoratet: Ny fjordforbindelse ved Frederikssund VVM undersøgelse. Forslag S1 – Ny motortrafikvej på højbro. Teknisk beskrivelse, februar 2010.

2.1. Beskrivelse af VVM-redegørelsens forslag S1.

Hovedelementet i forslag S1 er en 1360 meter lang højbro med et sejlfag, der har en gennemsejlingshøjde på 22 meter og en gennemsejlingsbredde på 50 meter. Broen består af 21 indre fag på 60 meter hver plus to endefag på 50 meter hver. For at sikre uhindret passage for mennesker og dyr langs stranden er broens landingspunkter placeret 180 meter inde på land på østsiden og 90 meter på vestsiden.

Brodækket udformes som en tre-cellet kassedrager i forspændt beton med en højde på 2,5 m. Underbygningen er pælefunderet i fjorden, men direkte funderet på land, hvor jordbundsforholdene er gunstigere.

På østsiden ender broen med kørebanen 10 meter over vand, og motortrafikvejen fortsætter på en dæmning, til den føres over Marbækvej med et planlagt tilslutningsanlæg. Herfra fortsætter motortrafikvejen ca. 1,5 km, indtil den tilsluttes den kommende Frederikssund motorvej.

På vestsiden ender broen med kørebanen 5 meter over vand, og motortrafikvejen fortsætter med det maksimalt anbefalede længdefald på 3,5 %, så den hurtigst muligt kommer i afgravning mellem to støttemure forsynet med 4 meter høje støjskærme for at minimere generne for sommerhusene på Tørslev Hage. Nedgravningen mellem støttemure udføres over en længde på 0,9 km, hvorefter motortrafikvejen fortsætter 4,2 km i åbent terræn, indtil den tilsluttes Skibbyvej i en ny rundkørsel syd for Lyngerup.

På vestsiden forlægges Landerslevvej på en ca. 2 km lang strækning med tilslutningsanlæg til motortrafikvejen for at undgå at føre den øgede trafik igennem Lyngerup.

Motortrafikvejen har på land en totalbredde på 26 m, men på højbroen reduceres midter- og yderrabatter, så bredden kommer ned på 18,6 m, hvilket er ganske normalt, da hver kvadratmeter på en bro har en høj pris. Hastigheden på motortrafikvejen fastsættes af Politiet, men forventes at blive 90 km/t.

2.2. Landanlæggene

Hovedparten af landanlæggene er rimeligt veldefinerede i det foreliggende skitseprojekt. De består udover selve motortrafikvejen af følgende delprojekter:

Landanlæg øst:

- Tilslutning til Frederikssund motorvejen.
- Underføring af Marbækvej med tilslutning til motortrafikvejen.
- Tilslutning til broprojekt.

Landanlæg vest:

- Tilslutning til broprojekt.
- Overføring af Færggårdsvej.
- Faunapassage.
- Overføring af Tørslevvej.
- Underføring af Ny Landerslevvej.
- Omlægning af Ny Landerslevvej samt tilslutning til motortrafikvejen.
- Tilslutning til Skibbyvej.

3. Forhold vedrørende en anlægslov

Generelt er den foreliggende VVM redegørelse sammen med den tekniske beskrivelse af højbroen et tilstrækkeligt teknisk og miljømæssigt grundlag for en anlægslov. Vejdirektoratet er imidlertid i færd med at undersøge tre mulige justeringer af projektet:

1. Udeladelse af tilslutningsanlæg til Marbækvej.
2. Sydligere ilandføring på Frederikssund-siden.
3. Forholdsregler til reduktion af gener for omkringboende.

Resultaterne af disse undersøgelser foreligger ikke på tidspunktet for færdiggørelsen af nærværende rapport, hvorfor der tages forbehold for deres mulige indvirkning på projektet.

Der skal søges om principgodkendelse af projektet efter naturbeskyttelseslovens § 20, hvilket forudsættes at ske parallelt med udarbejdelse af forslag til anlægslov. Den endelige godkendelse søges, når anlægsloven er vedtaget².

Det vurderes endvidere hensigtsmæssigt inden fremsættelse af forslag til anlægslov at forbedre ansøgning om dispensation fra en række fredninger, jf. afsnit 4.3.

Det forudsættes, at Kronprins Frederiks Bro overdrages vederlagsfrit fra Vejdirektoratet til projektselskabet efter gennemførelse af den planlagte renovering eller ved overførsel af de afsatte økonomiske midler til projektselskabet til brug for renovering. Dette bør fremgå af anlægsloven.

Anlægsloven vil ud over de tekniske, miljømæssige og økonomiske forhold skulle fastlægge organisation m.v. af projektet. Anbefalinger herom fremgår af afsnit 5.1. nedenfor.

² Fremgår af By- og Landskabsstyrelsens/Miljøcenter Roskildes bemærkninger i Vejdirektoratets høringsnotat af november 2010.

4. Projekteringsfasen

4.1. Generelt

Projekteringsfasen kan opdeles i følgende underfaser:

- Opbygning af projektorganisation.
- Valg af "husrådgiver".
- Gennemførelse af kompletterende undersøgelser samt ekspropriationer.
- Udbudsproces.

Indhold og varighed af underfaserne beror på en række forhold, især valg af udbudsform.

4.2. Opbygning af projektorganisation

Størrelse og sammensætning af projektorganisationen, herefter benævnt "bygherre", vil afhænge af den konkrete projektudformning samt valg af udbudsform, men skønnes at skulle bestå af mellem 7 og 10 nøglepersoner, der skal styre projektet bistået af en ekstern "husrådgiver".

Bygherrens opgaver kan blive forskellige for højbroen og landanlæggene, afhængig af udbudsform. Hvis anbefalingerne herom i afsnit 5.1. følges, hvilket er forudsat i det følgende, skal der således udarbejdes detailprojekt for landanlæggene samt føres et egentligt tilsyn med disse anlægsarbejder. Derimod vil der for højbroen i udførelsesfasen hovedsageligt blive tale om fælles audit på systemer, monitoring af arbejdets fremdrift og gennemførelse af udvalgte spotchecks.

Konkret skal bygherren især håndtere følgende opgaver:

- Etablere et miljørelateret overvågningsprogram.
- Viderebearbejde vejprojektet, så det kan danne grundlag for ekspropriation, herunder fastlæggelse af pladsbehov for adgangsveje og interimsveje.
- Projektere betalingsanlæg ved højbroen og ved Kronprins Frederiks Bro i samarbejde med Sund & Bælt.
- Forestå supplerende geotekniske undersøgelser.
- Udarbejde tegninger til fjordkrydsningen, der nøje redegør for funktionskrav samt krav til geometri og æstetik, men samtidig giver entreprenøren størst mulig frihed til valg af materialer og udførelsesmetoder.
- Dokumentere, at de valgte løsninger er dækket af VVM redegørelsen.
- Prækvalificere entreprenører m.v.
- Detailprojektere landanlæg.
- Udarbejde tekniske og juridiske udbudsdokumenter.

Endvidere kan der evt. blive tale om i begrænset omfang at trække på viden og færdigheder fra Sund & Bælt til varetagelse af eksempelvis finansierings- og administrationsopgaver m.v.

4.3. Gennemførelse af kompletterende undersøgelser samt ekspropriationer m.v.

Inden iværksættelse af udbud vil der være behov for gennemførelse af i hvert fald følgende kompletterende undersøgelser:

- Arkæologiske og marinarkæologiske undersøgelser
- Geotekniske borer i anlægstraceet for højbroen og ved hver af broerne på land for at fastlægge risikofordelingen mellem byherren og entreprenøren på entydig vis
- Supplerende geotekniske borer på Tørslev Hage til vurdering af risiko for problemer med grundvand

Med den aktuelle bro længde og spændvidder kan nogle entreprenører foretrække en kompositløsning³ som den billigste løsning. Da denne løsning ikke er medtaget i VVM redegørelsen skal der, såfremt den medtages i udbuddet, foretages en sammenligning mellem udførelse som betonløsning eller kompositløsning med hensyn til miljøpåvirkninger i anlægsfasen, da disse bl.a. har forskelligt CO₂ udslip.

Arbejdspladsarealer for alle entreprenørerne er skitseret og undersøgt i VVM redegørelsen, men detaljerede krav til støj, vibrationer og emissioner mv. under udførelsen er ikke angivet. Disse skal defineres og præciseres i udbudsmaterialet.

På basis af VVM redegørelsen og anlægsloven fastlægges byggelinjer samt gennemføres midlertidige og permanente ekspropriationer inden kontrakt med entreprenørerne.

Det fremgår af VVM redegørelsen, at anlægget berører en række fredede arealer⁴. Der skal derfor søges om dispensation fra disse hos Fredningsnævnet.

Det bør undersøges, om der vil være synergier i forbindelse med andre infrastrukturarbejder i området. Således er der planer om at omlægge de højspændingsluftledninger, som krydser Roskilde Fjord ca. 2 km syd for linieføringen for højbroløsningen. Der kunne muligvis etableres et samarbejde hvor f.eks. højspændingskablerne forlægges nordover og krydser fjorden inde i brodrageren. En fordel herved ville være, at den samlede miljøbelastning fra gravearbejder fra de to projekter bliver mindre

³ Består af en underliggende stålkasse og en overliggende betonplade

⁴ Lille Rørbæk fredningen, området ved Gl. FærgEGAARD, Tørslev Hage fredningen samt det fredede fortidsminde Gadehøj.

5. Udbudsfasen

5.1. Generelt

Før udbudsproces påbegyndes, skal der tages stilling til opdeling af projektet i delentrepriser samt til valg af udbudsform.

Anlæg af højbroen og af landanlæggene kræver temmelig forskelligartet ekspertise, hvorfor det vurderes fordelagtigt at opdele projektet i flere entrepriser, henholdsvis højbro, broer på land og øvrige landanlæg. Herfor taler også, at de forskellige dele af anlægget forventes udført tidsmæssigt forskudt, således at højbroen påbegyndes først, da den vil tage længst tid at anlægge. Der kunne også ske en opdeling af entreprisen for øvrige landanlæg i særskilte entrepriser for Tørslev Hage og Frederikssund Syd. Dette vurderes imidlertid ikke at være hensigtsmæssigt, bl.a. fordi en del opgravet jord fra Tørslev Hage skal anvendes ved Frederikssund Syd. Ved at have en fælles entreprenør undgås potentielle tvister om den modtagne jords beskaffenhed m.v.

På den baggrund anbefales at opdele projektet i 3 entrepriser, henholdsvis højbro, broer på land og øvrige landanlæg.

Hvad angår udbudsformen er der som udgangspunkt tre mulige modeller: Udbud med detailprojekt, udbud alene på funktionskrav og udbud med funktionskrav og med æstetiske krav ("Design & Construct"). Tekstboks 1 indeholder nærmere beskrivelse af forskellige udbudsformer.

Tekstboks 1 Udbudsformer

Udbud med detailprojekt er den traditionelle metode ved anlægsarbejder og vælges typisk, når spillerummet for de tekniske løsninger er begrænset. Bygherren fastlægger anlæggets æstetiske udformning og udarbejder herefter et detailprojekt, der udbydes. Entreprenørerne afgiver tilbud, herunder priser for eventuelle ekstraarbejder. Kontrakt indgås med fast pris, idet der dog kan ske indeksregulering og regulering for ekstraarbejder/projektændringer.

Udbud alene med funktionskrav kan være økonomisk optimal, men den indebærer, at bygherren ikke vil have kontrol over anlæggets æstetiske udformning, som ikke med rimelighed kan beskrives som funktionskrav.

"Design & Construct" modellen vil typisk blive anvendt ved større, komplekse anlæg, hvor der kan være tale om flere udførelsesmetoder, som giver samme kvalitet af slutproduktet, men hvor der kan være betydelige forskelle i detailprojekteringen. Fordelen ved denne metode er, at bygherren bevarer kontrollen over den æstetiske udformning samtidig med at den tekniske udformning og udførelsesmetoden kan optimeres af entreprenøren ud fra dennes erfaringer og vurderinger af de forskellige metoders fordele og ulemper for det aktuelle projekt. Højbroen anses for tilstrækkelig stor og kompleks til, at fordelene ved denne metode begrundes valget heraf.

Det anbefales, jf. beskrivelsen i Tekstboks 1, at højbroen udbygdes efter "Design & Construct modellen", mens landanlæggene udbygdes som detailprojekt.

Som nævnt i afsnit 2 forudsættes Kronprins Frederiks Bro overtaget af bygherreorganisationen. Der er konstateret behov for særlige vedligeholdelsesarbejder, herunder større reparationer af klapbroen. Dette vil betyde hel eller delvis lukning af broen i en vis periode, hvorfor det vil være hensigtsmæssigt at arbejderne først udføres, når den nye fjordforbindelse er taget i brug. Det må forventes, at reparationen vil medføre et fåtal kortvarige afbrydelser af forbindelsen. Bilister vil i disse tilfælde have mulighed for at bruge den nye forbindelse, hvorimod cyklister og gående vil få gener.

5.2. Tekniske forhold

5.2.1. Hele forbindelsen

Bygherren skal i udbudsmaterialet og under udførelsen sikre samordning af tidsplaner og adgangsforhold for entreprenører for henholdsvis landanlæg og bro ⁵ .

5.2.2. Højbroen

I forhold til skitseprojektet i VVM redegørelsen vil der være en række forhold, der skal præciseres og uddybes i udbudsmaterialet, især ved anvendelse af "Design & Construct modellen". Det drejer sig bl.a. om:

- Detaljerede krav til udformningen af betalingsanlæg. Det påregnes, at der alene bliver tale om BroBizz og kamera-aflæsning af nummerplader. Disse anlæg placeres som vist i "Delrapport om betalingsanlæg".
- Detaljerede æstetiske krav til udformningen af broens overbygning både som betonbro og som kompositbro.
- Æstetisk, statisk og udførelsesmæssig optimering af brosøjler. Skitseprojektets søjler vurderes ikke optimeret på disse punkter.
- Støjgrænser for arbejderne ⁶ og støjkrav for driften af broen ⁷ .
- Krav til minimering af sedimentspild i fjorden.
- Krav til belastninger fra skibsstød og ispåvirkninger.
- Krav til beton for at sikre minimum 100 års levetid.

⁵ Bl.a. kan det være vigtigt at sikre at fundamentspæle i nærheden af Tørslev Hage udføres samtidig med spunsvægge på Tørslev Hage, således at den periode, hvor der er væsentlige støjgener, minimeres.

⁶ Funderingen af bropillerne kan enten ske ved ramning eller vibrering, hvor vibrering er den mest støjsvage metode; om dette vil være muligt afhænger af de stedlige jordbundsforhold.

⁷ Støj fra brugen påvirkes af bl.a. belægningsmateriale, placering af dilatationsfuger m.v.

- Krav til placering af støbeskel, så støbeskel i nærheden af vandgangssnittet undgås.
- Krav til geometrien for fundamenter i vand for at minimere turbulens, der kan være til gene for sejlerne og for vandgennemstrømningen.
- Det tilladelige omfang af midlertidige jordarbejder i fjorden.

Særligt omkring de æstetiske krav bemærkes, at det bør afklares, om der skal være konstant spændvidde i alle fag, eller om varierende spændvidder skal være mulige. I den forbindelse bør det ligeledes afklares, om et større gennemsejlingsfag end de øvrige fag skal tillades eller måske endda kræves.

Endvidere bemærkes, at skitseprojektets kombination af vandrette og lodrette kurver erfaringsmæssigt giver stor risiko for utilsigtede æstetiske virkninger. Det foreslås derfor at undersøge en ændring af den lodrette kurve under bibeholdelse af højden over sejlrønde og lavest mulig højde ved landfæsterne. En blødere lodret kurve giver desuden bedre oversigtsforhold for trafikanterne.

Inden entreprenøren iværksætter arbejderne, skal bygherren have mulighed for at gennemgå, kommentere og godkende entreprenørens detailprojekt for at sikre, at det lever op til de stillede krav.

5.2.3. Landanlæggene

I forbindelse med udbud vil der være behov for at fastlægge en række forhold:

- En eventuel skærpelse af kravene til støjafskærmning på Tørslev Hage ved en yderligere delvis overdækning.
- Forholdene omkring krydsningen af Marbækvej.

Der foreligger et særligt problem omkring tilslutningen til Frederikssund motorvejen. I skitseprojektet føres motorvejen over motortrafikvejen. Denne bro er ikke medtaget i prisoverslaget for fjordforbindelsen, idet den forudsættes at være en del af motorvejsanlægget. Såfremt motortrafikvejen udføres før motorvejen, vil det være naturligt at udføre broen som en del af fjordforbindelsen, idet det derved undgås at den skal bygges henover en trafikeret vej. Såfremt broanlægget udføres under nærværende projekt, forudsættes det finansieret af Vejdirektoratet. Dette bør fremgå af Anlægsloven.

6. Byggefasen

Byggefasen strækker sig fra tidspunktet for indgåelse af kontrakter med entreprenørerne til aflevering af det færdige anlæg. Tidsplanen tilrettelægges således, at en tidsmæssig optimering af projektgennemførelsen kan opnås. Det indebærer bl.a., at arbejdet med højbroen igangsættes først, da anlægsperioden for denne er længere end for landanlæggene. En senere indgåelse af kontrakterne om landanlæg giver mulighed for optimering af den samlede tidsplan, da det giver mere tid til at udarbejde detailprojekt. Endvidere kan udbud af landanlæg tilrettelægges således, at igangsætning i marken sker på den gunstigst mulige årstid og således, at broerne på land kan færdiggøres, inden de er nødvendige for jordtransport, trafikomlægning, mm.

For landanlæggene skal der i byggefasen sikres nødvendig adgang til alle berørte, ikke eksproprierede ejendomme i hele anlægsperioden med minimal anvendelse af interimsveje.

Byggefasen for højbroen indledes med følgende tidskritiske aktiviteter:

- Forprøvning af beton, såfremt betonleverandøren ikke har en standardbeton, der sikrer 100 års levetid, også under ugunstige forhold såsom vejsaltning.
- Udarbejdelse af detailprojekt for endevederlag, pælefundering, fundamenter og søjler samt husrådgiverens kontrol og bygherrens godkendelse heraf.
- Indretning af arbejdspladser og etablering af adgangsveje. Adgangsvejen på østsiden forløber fra Marbækvej til broens endevederlag på nordsiden af motortrafikvejen, men udenfor de permanent eksproprierede arealer. Adgangsvejen på vestsiden er Kystvejen, der udbygges og forstærkes i nødvendigt omfang.
- Projektering og udførelse af væsentlige interims konstruktioner som for eksempel stilladsdragere.

Perioder, hvor støjende aktiviteter (pæleramning, støbning af fundamenter og søjler, mm.) kan tillades, skal aftales med miljømyndighederne inden anlægsloven og beskrives detaljeret i udbudsmaterialet.

Herudover er det i en "Design & Construct" kontrakt entreprenøren, der fastlægger tidsplanen for udførelsen under hensyntagen til udbudsmaterialets tidsfrister. For eksempel kan det være hensigtsmæssigt at kræve den ene brohalvdel åbnet for andre entreprenører inden arbejdets færdiggørelse.

7. Samlet tidsplan

Tidsplanen fra vedtagelse af anlægsloven fremgår af Bilag 1.

Vedrørende det tidsmæssige forløb frem til anlægslovens vedtagelse bemærkes, at nye krav, som fører til behov for en supplerende VVM undersøgelse, vil medføre en udskydelse af anlægsloven. Sådanne nye krav kunne være en sydligere ilandføring ved Frederikssund syd. En sådan supplerende VVM undersøgelse skønnes at kunne gennemføres i løbet af 1 år.

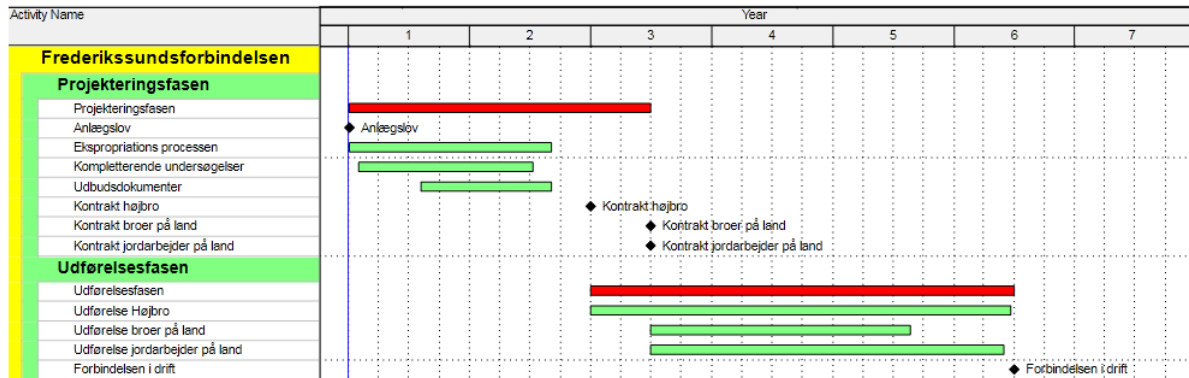
Tidsplan for en broløsning kan variere afhængig af udførelsesmetode, men en total anlægsperiode på 3 ½ år vurderes at være realistisk.

Tidsplanen er selvsagt behæftet med en række usikkerheder, og følgende forhold er tidskritiske:

- Varigheden af projekteringsfasen, der er skønnet til 2 år for højbroen, kan blive påvirket af tidspunktet for anlægslovens vedtagelse. Såfremt loven vedtages på et sådant tidspunkt af året, at de supplerende geotekniske undersøgelser er klar til påbegyndelse om vinteren, kan en isvinter forsinke undersøgelserne med op til 3 måneder, der ikke kan indhentes senere. Omvendt vil der være mulighed for at forkorte tidsplanen med et par måneder, såfremt visse forberedende arbejder (udbud for valg af husrådgiver m.v.) kan iværksættes inden anlægslovens vedtagelse.
- Der er i tidsplanen taget højde for miljømæssige krav til tidspunkter for støjende aktiviteter og udgravninger m.v. baseret på den forudsatte igangsætning, men anlægsperioden kan blive længere, hvis igangsætningen sker på en mindre gunstig årstid.
- Opstarten kan blive forsinket, såfremt der indgives klager over projektet med opsættende virkning, jf. udpegningen af Roskilde Fjord som Natura 2000 område.

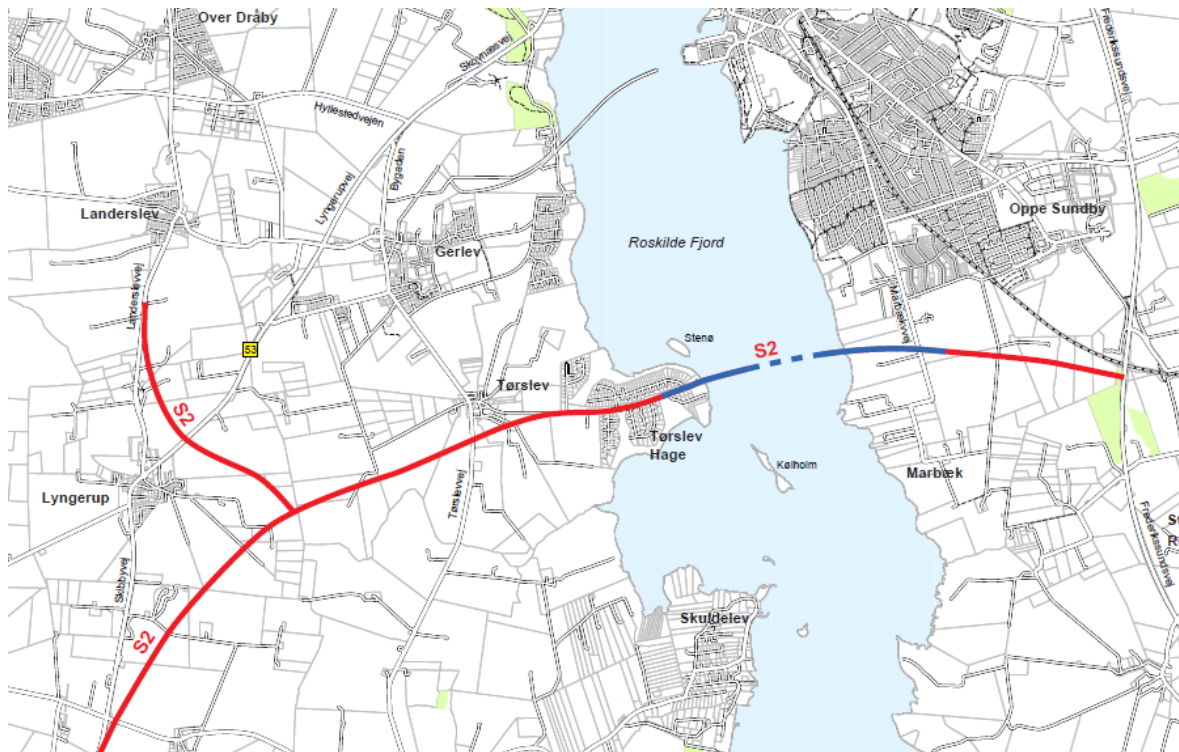
Endvidere bemærkes, at tidsplanen er baseret på, at højbroen udbydes efter "Design & Construct modellen", jf. afsnit 5.1.

Bilag 1: Tidsplan for en broløsning.



Bilag 2: Særlige forhold omkring en tunnelløsning.

Som nævnt i indledningen til denne rapport er en lang række af de forhold, der gør sig gældende for en ny fjordforbindelse, de samme for en bro- og en tunnelløsning. Nedenfor beskrives derfor alene en række tekniske og tidsmæssige forhold, der er særlige for en tunnelløsning. Derudover indebærer en sådan løsning andre miljømæssige påvirkninger end en bro-løsning, jf. VVM rapporten.



Det foreliggende skitseprojekt indeholder tre forslag til en kort tunnel. Det økonomisk mest fordelagtige er forslag S2c⁸. Samtidig giver dette forslag den mindste miljømæssige påvirkning hvad angår udgravning for tørdok og for placering af sænketunnelelementer i havbunden. Det vil således give den mindste påvirkning på de betydelige banker af muslinger i linjeføringen⁹.

⁸ Den totale tunnellængde er 1.965 m, hvoraf 460 m er sænketunnelelementer, 215 m er Cut & Cover tunnel og 1.290 m er ramper i betontrug.

⁹ I teknisk henseende er det undersøgte projekt meget lig Guldborgsund tunnelen.

Forslag S2c består af to ca. 230 m lange sænketunnelelementer, som støbes i ca. 20 m lange sektioner i en tørdok ved det østlige portalområde for den færdige tunnel. Tørdokken er udført netop bred nok til at rumme et element. Tørdokken er omkranset af en dæmning, som indvendigt består af beton (slidsemure), som indgår i den færdige udførelse af tunnelportalen og tilslutningsramperne. Mod vest etableres en konstruktion, som gør det muligt at åbne og lukke tørdokken, så de færdige tunnelelementer et efter et kan flådes ud på plads i den på forhånd gravede tunnelrende. Når det første element er støbt, fyldes dokken med vand og elementet flådes ud på plads. Derefter lukkes dokken, tørlægges og det andet af de to elementer støbes, flådes ud og sænkes på plads. Når det andet element er placeret, tillader konstruktionen, at der udføres en tæt lukning omkring enden af tunnelelement nr. 2, så portalbygværket og støtemurene langs udgravningen for vejen ned mod tunnelportalen kan udføres i tørdokken.

Det forudsættes, at der udbydes som "Design & Construct" og at der gives mulighed for visse variationer i udførelsen i forhold til skitseprojektet, bl.a. for at undgå unødige begrænsninger i entreprenørens frihed til optimering af udførelsen.

Således bør der gives frihed for entreprenøren til at optimere totallængden af tunnelelementerne, idet der samtidig skal drages omsorg for, at udbudsmaterialet definerer rammerne for de tekniske og miljømæssige krav. Ligeledes skal entreprenøren kunne optimere længden og udførelsen af de enkelte støbeafsnit for sænketunnelelementerne, samtidig med at udbuddet specificerer krav til kvalitet og tæthed af betonkonstruktionen. Endelig skal udbudsmaterialet præcisere krav til belastning fra tunge emner tabt over tunnelen.

Der skal stilles krav til udførelse af opgravning i havbunden, så dette udføres på en måde så spild minimeres og på et tidspunkt, hvor påvirkningen på dyr og planter i fjorden bliver mindst mulig. Kravene skal stilles så entreprenørens frihed til valg af egnede metoder er størst mulig. Det opgravede materiale foreslås transporteret ca. 50 km med pram til Kattegat og klappes på havbunden. Der skal forud for projektets udførelse udarbejdes en særskilt VVM redegørelse for klappladsen.

Under i øvrigt de samme tidsmæssige forudsætninger som for broløsningen hvad angår vedtagelse af anlægslov m.v. vurderes det, at en tunnelloøsning vil tage 1 år og 3 måneder længe at projektere og udføre. Heraf går 3 måneder mere til projekteringsfasen, hvilket bl.a. skyldes det ekstra arbejde omkring installationerne, fastlæggelse af sikkerhedskrav m.v. Den tidsmæssige forlængelse af selve anlægsarbejderne kan tilskrives længere mobiliseringstid ved etablering af tørdok for støbning af sænketunnelelementer og længere produktionstid for tunnelelementer.

De tidskritiske aktiviteter for sænketunnelen er, at der skal udføres projektering af fangedæmninger omkring tørdokken samt detailprojektering.

Tidsplanen forudsætter, at der ikke fremkommer myndighedskrav, der lægger tidsmæssige begrænsninger på udførelse af støbe- og rammearbejder på den østlige side af Roskilde Fjord, hvilket skal afklares endeligt inden anlægsloven.