

LILLEBÆLT - NY BANE OG VEJFORBINDELSE

>>> STRATEGISK ANALYSE

RAPPORT 464 - 2013



LILLEBÆLT - NY BANE- OG VEJFORBINDELSE
>>> STRATEGISK ANALYSE
Rapport 464- 2013

FORFATTERE:

Vejdirektoratet og Trafikstyrelsen

DATO:

December 2013

LAYOUT:

Vejdirektoratet

FOTO:

Vejdirektoratet

ISBN (NET):

9788770608114

ISBN (TRYK):

9788770609524

COPYRIGHT:

Vejdirektoratet 2013

INDHOLD

INDLEDNING

1. SAMMENFATNING	6
2. TRAFIKALE FORMÅL	10
2.1 Banetrafik	10
2.2 Vejtrafik	11
3. TIDLIGERE UNDERSØGELSER, AFGRÆNSNING	11
4. PARALLELFORBINDELSEN	16
4.1 Generelt, designkriterier og linjeføring	16
4.2 Kombineret bane- og vejforbindelse	17
4.3 Ren baneforbindelse	23
4.4 Ren vejforbindelse	24
5. FORBINDELSE OVER BOGENSE-JUELSMINDE	26
5.1 Generelt, designkriterier og linjeføring	26
5.2 Bro for kombineret bane- og vejforbindelse	27
5.3 Landanlæg	29
5.4 Ren bane- eller vejforbindelse	30
6. TRAFIKALE EFFEKTER	32
6.1 Bane	32
6.2 Vej	32
7. MILJØMÆSSIGE KONSEKVENSER	36
7.1 Screeningskriterier	36
7.2 Parallelforbindelsen	36
7.3 Bogense-Juelsminde	38
7.4 Konklusion	38
8. ANLÆGSOVERSLAG	40
8.1 Generelt	40
8.2 Parallelforbindelsen	40
8.3 Bogense-Juelsminde	42
9. SAMFUNDSØKONOMISKE ANALYSER	44
9.1 Parallelforbindelsen	44
9.2 Bogense-Juelsminde	44
10. MULIGHEDER FOR BRUGERBETALING	46
10.1 Brugerbetaling på Bogense-Juelsminde	46
10.2 Brugerbetaling på Bogense-Juelsminde og på den eksisterende motorvejsbro over Lillebælt	47
10.3 Brugerbetaling på parallelforbindelsen	47
10.4 Konklusioner vedr. brugerbetaling	47



INDLEDNING

I januar 2009 indgik Socialdemokraterne, Det Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti, Venstre, Dansk Folkeparti, Liberal Alliance og Konservative aftalen om "En grøn transportpolitik".

Parterne var enige om at gennemføre en række strategiske analyser, der skulle bidrage til at kortlægge fremtidens trafikale udfordringer og løsningsmuligheder. Som et led i forliget blev det besluttet, at der skulle foretages en strategisk analyse af udbygningsmulighederne i Østjylland. Analysen skal behandle bl.a. følgende overordnede, langsigtede muligheder og problemstillinger, som skal ses i sammenhæng:

- En baneplan for Østjylland, herunder løsningsmuligheder med henblik på at realisere Timemodellen mellem Odense og Aarhus
- Det langsigtede kapacitetsbehov for trafikken mellem Øst- og Vestdanmark
- Det langsigtede kapacitetsbehov for den nord-/sydgående vejtrafik i Jylland.

Som led i de strategiske analyser skal der ses på de langsigtede kapacitetsbehov for trafikken mellem Øst- og Vestdanmark, herunder den videre udvikling af motorvejskapaciteten ved Lillebælt.

På baggrund af analyserne skal transportforligskredsen drøfte perspektiverne for de langsigtede principper for indretningen af danmarks infrastruktur på den anden side af 2020.

I 2011 blev der offentliggjort screeningsrapporten "Vejkapacitet over Lillebælt" april 2011 udført af COWI for Transportministeriet. Rapporten beskriver trafikale udfordringer og en række mulige linjeføringer for en ny fast vejforbindelse over Lillebælt med henblik på at afhjælpe de begyndende trængselsproblemer for motorvejstrafikken på den eksisterende Lillebæltsbro.

Screeningen viste, at en parallelforbindelse vil være den billigste og miljømæssigt mindst indgribende løsning ved Lillebælt. Samtidig er det den løsning, som bedst aflaster vejtrafikken på tværs af Lillebælt og understøtter det eksisterende trafikmønster.



Eksisterende motorvejsbro over Lillebælt

En forbindelse mellem Bogense og Juelsminde vil udgøre en helt ny korridor mellem Fyn og Jylland, som kan aflaste vejtrafikken på Vejle Fjord og Lillebælt og skabe en meget hurtig jernbaneforbindelse mellem Odense og Horsens.

I Trafikstyrelsens rapport "Forbindelser mellem Vest- og Østdanmark, Screening af linjeføringer for timemodellen og banebetjening af Østjylland" fra marts 2011, blev der ligeledes arbejdet med en linjeføring via Lillebælt og Vejle Ford samt en ny Bogense-Juelsmindeforbindelse.

I marts 2013 etablerede regeringen Togfonden.DK, der skal sikre en hurtigere og mere miljøvenlig jernbane. Realisering af Timemodellen mellem Odense og Aarhus indgår i strategien.

I Trafikstyrelsen/Banedanmark's rapport: "Togfonden DK - højhastighed og elektrificering på den danske jernbane" fra september 2013 er foreslået en række forbedringer af jernbaneinfrastrukturen med henblik på opnåelse af tider på en time med tog fra København til Odense, en time videre til Aarhus hhv. Esbjerg, samt yderligere en time fra Aarhus til Aalborg.

Forslaget til realisering af Timemodellen mellem Odense og Aarhus omfatter ikke en ny forbindelse ved Lillebælt, men forudsætter en jernbaneforbindelse over Vejle Fjord. Såvel en parallelförbindelse langs den nye Lillebæltsbro som en Bogense-Juelsmindeløsning er undersøgt.

Omkostningerne til broer og vejudbygninger er skønnet, og der henvises i rapporten fra september 2013 til nærværende analyse med henblik på kvalificering af overslagene.

Analysen er - jf. Togfond mv. - primært gennemført mhp. at konsolidere linjeføringer og anlægsoverslag. For så vidt angår de trafikale analyser vil næste relevante skridt være beregninger med landstrafikmodellen, således at det eksempelvis bliver muligt at lave mere direkte sammenligninger med et Kattegatscenarie på et ensartet grundlag.

Derfor har udgangspunktet i rapporten fsva de trafikale analyser mv. været det arbejde, der blev gennemført i 2011, og samfundsøkonomi og brugerfinansiering er beregnet på det grundlag, men med inddragelse af de opdaterede anlægsoverslag.

1. SAMMENFATNING

Den strategiske analyse er primært gennemført mhp. at konsolidere linjeføringer og anlægsoverslag for en ny jernbane- og motorvejsforbindelse over Lillebælt og konsekvenserne af en sådan forbindelse. En kombineret vej- og baneløsning er valgt som udgangspunkt, mens de rene løsninger for bane hhv. vej er beskrevet mere kortfattet.

For så vidt angår de trafikale analyser, vil næste relevante skridt være beregninger med landstrafikmodellen, således at det eksempelvis bliver muligt at lave mere direkte sammenligninger med et Kattegatscenarie på et ensartet grundlag. Det har ikke været muligt inden for de givne rammer med afslutning i 2013.

Derfor har udgangspunktet i rapporten fsva de trafikale analyser mv. været det arbejde, der blev gennemført i 2011, og samfundsøkonomi og brugerfinansiering er be-

regnet på det grundlag, men med inddragelse af de opdaterede anlægsoverslag.

En ny togforbindelse tænkes udlagt som en dobbeltsporet højhastighedsbane med tilladte hastigheder på 200 - 300 km/t svarende til det hastighedsniveau Timemodellen baseres på.

En ny vejforbindelse er undersøgt for 4 - 5 motorvejsspor med tilladte hastigheder på 110 - 130 km/t.

Analysen viser, at nye kombinerede såvel som separate bane- eller vejforbindelser vil kunne anlægges enten tæt ved den eksisterende motorvejsbro over Lillebælt, eller alternativt mellem Bogense og Juelsminde. Baneforbindelsen vil kunne indgå i Timemodellen, eller ses som et supplement til denne, mens vejforbindelsen vil kunne løse de kapacitetsmæssige problemer, der er eller vil komme på

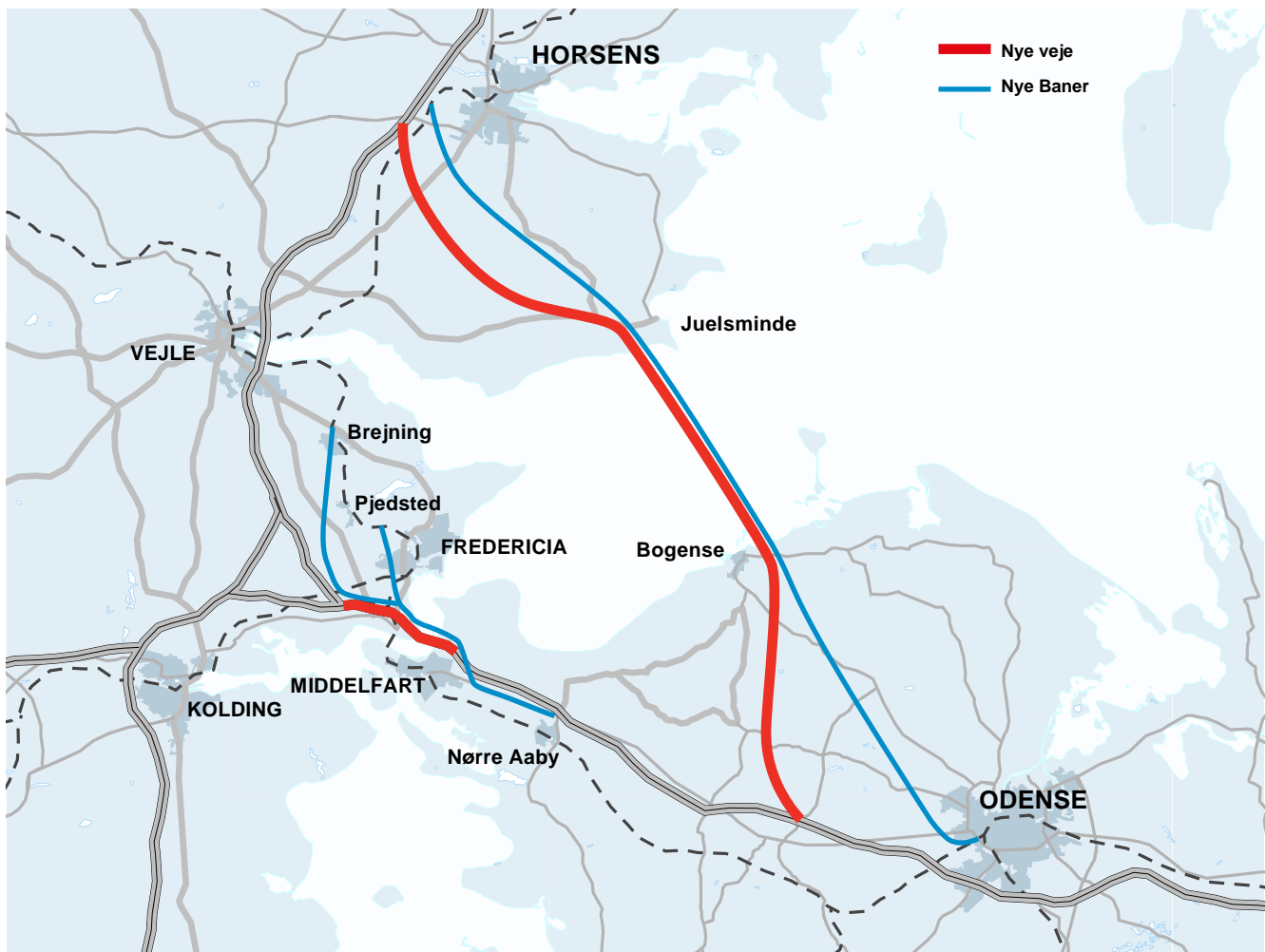
	Længde (nye anlæg)	Trafik	Tidsbesparelse	Tidsbesparelse x passagerer ¹	Anlægsoverslag
Parallelforbindelse (til Pjedsted, 250 km/t)	25 km bane	9 mio. passagerer pr år	6-8 min	120 år (pr. år)	13 mia. kr.
	10 km vej	41.000 køretøjer pr. døgn ²	4 min		
	2 km bro				
Forbindelse via Bogense-Juelsminde	67 km bane	8 mio. passagerer pr år	26-32 min	440 år (pr. år)	40 mia. kr.
	59 km vej	17.500 køretøjer pr. døgn	15 min		
	17 km bro				
Parallelbro for vej	8 km vej	41000 køretøjer pr. døgn ²	4 min ³	240 år (pr. år)	5 mia. kr.
	1.2 km bro				

TABEL 1.1 Udvalgte nøgletal for anlæg, trafik og økonomi

1) Antal passagerer pr køretøj er sat til 1,5

2) Køretøjer på ny forbindelse. Tilsvarende antal på eksisterende motorvejsbro indgår i beregning af den samlede tidsbesparelse

3) I spidsbelastningsperiode



FIGUR 1.1 Parallelforbindelsen og forbindelse via Bogense-Juelsminde

den eksisterende bro. En vejforbindelse i Bogense-Juelsmindelinjen vil desuden kunne afhjælpe trængselsproblemer omkring Vejle Fjord i den nord-sydgående trafikkorridor i Østjylland.

Trafikale effekter

Nøgletal for de trafikale effekter for vej og bane er vist i tabel 1.1. Mens en parallelforbindelse vil understøtte det nuværende rejsemønster for vejtrafikanter, vil en forbindelse over Bogense-Juelsminde give en ny, kortere forbindelse mellem på den ene side Østdanmark, og på den anden side Øst- og Nordjylland. En parallelforbindelse vil aflaste trængslen på den eksisterende Lillebæltsforbindelse i forholdet 1:1. Alternativet over Bogense-Juelsminde vil også aflaste trængslen, dog i væsentlig mindre grad.

Til gengæld vil også motorvejen over Vejle Fjord blive aflastet, hvilket ikke er tilfældet for en ny parallelforbindelse.

Parallelforbindelsen

Linjeføring for bane og for vej kan med miljømæssige fordele lægges tæt, men behøver nødvendigvis ikke forløbe parallelt. De to forskellige trafikarter stiller forskellige krav til udformning og linjeføring, og en stram binding vil ikke være optimal. I parallelalternativet foreslås en ren vejbro således placeret umiddelbart op ad den eksisterende motorvejsbro, mens baneforbindelser krydser Lillebælt lidt længere mod nord. For kombinerede løsninger er det imidlertid næsten udelukkende de skrappe krav for banen, der er bestemmende for linjeføring.



Parallelforbindelsen er belyst i to lidt forskellige linjeføringer svarende til toghastigheder på 200 km/t hhv. 250 km/t forberedt til at kunne opgraderes til 300 km/t. Med 200 km/t kan banens kurver være skarpere end ved hastigheder på op til 250 km/t, der gør det nødvendigt med meget bløde sving og dermed stiller større udfordring med hensyn til, hvor linjen mest hensigtsmæssigt placeres. Ud over anlægsomkostninger generelt, har også hensynet til nødvendig ekspropriation, muligheder for tilslutning til eksisterende bane, samt placeringen af en ny station i Trekantsområdet medvirket til valget af linjeføring.

Forlægningen af jernbanen starter i øst, hvor Togfondens forslag til en ny jernbane på Vestfyn mellem Odense og Nørre-Åby føres tilbage til den eksisterende bane ved Nørre-Åby. I vest undersøges to afslutningsmuligheder.

Der er undersøgt en variant med en 35 km lang bane-strækning med afslutning til det eksisterende banenet ved Brejning og en alternativ variant med en i alt 25 km ny banestrækning med tilslutning til det eksisterende banenet ved Pjedsted.

For vejtrafikkens vedkommende vil den vestgående trafik blive ledt ad en ny ensrettet forlægning af motorvejen med sit udgangspunkt ved det nye tilslutningsanlæg 58A, Middelfart Ø. Forlægningen tilsluttes den eksisterende motorvej ved tilslutningsanlæg 59, Fredericia Syd. Herfra udvides motorvejen frem til motorvejskryds Fredericia. På strækningen mellem tilslutningsanlæg 58B, Middelfart, og tilslutningsanlæg 59 Fredericia etableres 2 x 5 spor på motorvejen. På hver sin side af denne strækning etableres 2 x 4 spor. Vejtrafikken på den eksisterende motorvejsbro ensrettes mod Fyn i 5 spor, og på den ny bro ensrettes trafikken tilsvarende i 5 spor mod Jylland.

Bogense-Juelsminde

Et alternativ til Parallelforbindelsen er en forlægning af såvel bane som vej fra vest for Odense til syd for Horsens via Bogense-Juelsminde.

Linjeføringen for jernbanen udformes, så der kan køres med toghastigheder på op til 250 km/t forberedt til at kunne opgraderes til 300 km/t. Jernbanestrækningen mellem Odense og Horsens er 67 km lang og starter ved eksisterende bane vest for Odense og forsætter via Bogense-Juelsminde til den eksisterende bane syd for Horsens.

Den 4-sporede motorvej tager udgangspunkt i den fynske motorvej, E20, ca. 4 km vest for rasteanlægget Kildebjerg. Herfra vil vejen fortsætte til Bogense, hvor den på en 17 km lang kombineret vej- og banebro føres over til Juelsminde og videre til den jyske motorvej, E45, umiddelbart syd for tilslutningsanlægget Horsens S.

Brotyper

Brotyperne, som indgår i analysen, kendes fra de store broer i Danmark. En bro i parallellinjen vil kunne udføres som en skråstagsbro af samme slags som Farøbroen, mens en bro mellem Bogense og Juelsminde mest hensigtsmæssigt kan udformes som Øresundsbroen, dvs. med en 4-sporet motorvej på øverste dæk og jernbanen på nederste. Denne brotype kræver, at der bygges udfletningskonstruktioner på begge sider, således at biltrafikken kan komme ned i niveau side om side med banen. For en bro i parallelforbindelsen placeres vej og bane mest hensigtsmæssigt side om side, hvorved udfletningsanlæg undgås.

En hængebro af samme type som den eksisterende motorvejsbro vil være det nærliggende og æstetisk bedste valg for en ny vejforbindelse over Lillebælt i parallellinjen. Hængebroen vil imidlertid være ca. 0,6 mia. kr. dyrere end en skråstagsbro.

Miljø

Miljømæssigt kan en parallelforbindelse siges at være relativt ukompliceret, idet der især er tale om en udvidelse af eksisterende trafikanlæg, og fordi anlæggene generelt ikke berører beskyttede områder. Største miljømæssige konsekvens vurderes at være et øget støjniveau fra højhastighedstogene. Derfor forudsettes det, at trafikkorrido-



terne i stor udstrækning forsynes med støjafskærmning.

En ny forbindelse mellem Odense og Horsens via en Bogense-Juelsmindebro vil have større miljømæssige konsekvenser. Ved Bogense berører forbindelsen et Natura 2000 område. Der er for motorvejen skitseret én linjeføring og tilsvarende en anden for banen med sammenfald mellem Bogense og Juelsminde. Der vil dog være muligheder for at flytte linjeføringerne og eventuelt placere vej og bane tættere på hinanden for at minimere negative effekter på miljøet. Forbindelsen vil medføre støjgener for bolig- og naturområder.

Anlægsoverslag

Anlægsoverslaget viser, at parallelforbindelsen med en kombineret vej- og jernbanebro kan udføres for ca. 13 mia. kr. incl. et korrektionstillæg på 50 %. Anlægsoverslaget er baseret på en afslutning af jernbanen ved Pjedsted. Hvis jernbanen i stedet afsluttes i Brejning, vil anlægsoverslaget blive ca. 15 mia. kr. Hvis den kombinerede forbindelse i stedet etableres som to særskilte broer, vil prisen blive ca. 1,2 mia. kr. højere.

En kombineret forbindelse mellem Odense og Horsens over en ny Bogense-Juelsmindebro er med en anlægssum på ca. 40 mia. kr. væsentligt dyrere. Hvis denne forbindelse base-res på to særskilte broer, er merprisen ca. 9 mia. kr.

Samfundsøkonomi - vejforbindelse

De samfundsmæssige gevinster er alene vurderet for rene vejforbindelser, da grundlaget for vurdering af kombinerede løsninger ikke har været til stede. Pga. en meget begrænset tidsbesparelse for bilister, som benytter parallelforbindelsen, bliver den beregnede interne forrentning meget lille (ca. 0,8 %), altså under 4 %, som udgør tærsklen for en samfundsøkonomisk rentabel investering. Øget trængsel vil dog på længere sigt kunne gøre projektet rentabelt afhængig af, hvor meget trafikken vokser. Forrentningen for en ren vejforbindelse over Bogense-

Juelsminde er væsentligt bedre, ca. 1,9 %, men opfylder heller ikke mindstemålet.

Begge beregnede forrentninger er relativt ufølsomme med hensyn til variation af forudsætningerne.

Brugerbetaling

Mulighed for brugerbetaling er kun vurderet for vejforbindelser. I parallelforbindelsen vil der kunne opnås en brugerfinansiering af de nye anlæg. Daglige brugere af forbindelserne, dvs. pendlere og lokale brugere, vil dog ikke have oplevelsen af, at de har fået nye muligheder, men især fokusere på den negative effekt i form af betalingen.

For en vejforbindelse over Bogense-Juelsminde vurderes det, at brugerbetaling kan finansiere 10 - 15 % af anlægsomkostningen. Projektet kræver derfor et betydeligt offentligt tilskud på 85 - 90 %. Hvis der pålægges takst på eksisterende forbindelser over Lillebælt, samtidigt med takst på en ny Bogense-Juelsmindeforbindelse, vil brugerfinansiering kunne øges til ca. 35 %.

Jernbanetrafik

Den øgede trafik på bane er i Trafikstyrelsens beregninger i forbindelse med Timemodellen bestemt til at være ca. 1,5 mio. passagerer pr. år for øst-vest trafikken i Danmark over Storebælt, og 1,0 mio. passagerer pr. år for trafik mellem Fyn og Jylland, dvs. i alt 2,5 mio. ekstra passagerer pr. år.

Ved anlæg af parallelforbindelsen som en del af Togfonden vil denne trafikforøgelse stige, men hvor meget er ikke undersøgt. Der er ikke foretaget beregninger for alternativet over Bogense-Juelsminde i forbindelse med Togfonden. I Trafikstyrelsens rapport "Forbindelser mellem Vest- og Østdanmark" fra 2011 vurderes forbindelsen at generere 1,9 mio. passagerer ekstra mellem Øst- og Vestdanmark årligt samt 1,5 mio. passagerer årligt mellem Jylland og Fyn, dvs. i alt 3,4 mio. ekstra passagerer pr. år i 2020.

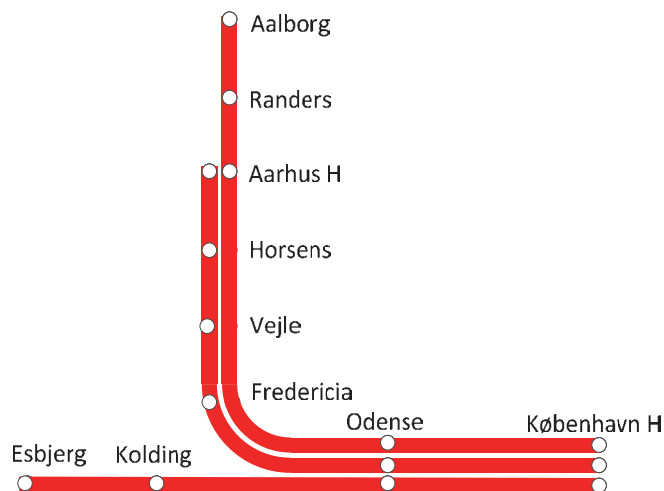
2. TRAFIKALE FORMÅL

2.1 BANETRAFIK

Med Timemodellen som beskrevet i "Togfonden DK - højhastighed og elektrificering på den danske jernbane, Trafikstyrelsen og Banedanmark" fra september 2013, er der lagt op til en løsning for forbedret togtrafik i Danmark, der rækker mange år ud i fremtiden. Oplægget er, at banen mellem Odense og Århus udbygges og opgraderes som skitseret på figur 2.1 med bl.a. en ny jernbanebro over Vejle Fjord.

I oplægget er forudsat at togene også i fremtiden skal passere den eksisterende jernbanebro over Lillebælt, og konceptet er direkte Superlyntog mellem Odense og Århus via den nye bro over Vejle Fjord. Uden stop i Trekantområdet vil rejsetiden mellem Odense og Århus blive 55 minutter, mens Superlyn via Vejle med stop i Fredericia, Vejle og Horsens vil medføre en rejsetid mellem Odense og Århus på 70 minutter.

En del af formålet med nærværende analyse er at kvalificere beslutningsgrundlaget vedrørende passage af Lillebælt.



FIGUR 2.2 Timemodelkonceptet (Kilde: Togfonden, september 2013)



FIGUR 2.1 Timemodellen, tidsbesparelse og anlægsomkostninger (Kilde: Togfonden, september 2013, Trafikstyrelsen og Banedanmark)



Eksisterende motorvejsbro over Lillebælt

I denne rapport behandles alternative nye Lillebæltsforbindelser, som tillader toghastigheder på op til 250 km/t. På de nye baneforbindelser er det som udgangspunkt antaget, at der ikke er godstrafik, og at de nye anlæg dermed kan projekteres for den lettere persontrafik, hvilket mindsker anlægsomkostningerne i væsentlig grad.

2.2 VEJTRAFIK

Vejtrafikken på motorvejsbroen over Lillebælt var 61.300 køretøjer i et gennemsnitsdøgn (årsdøgntrafik) i 2012.

Årsdøgntrafikken 2012 på det overordnede vejnet i Trekantområdet og i det meste af Danmark fremgår af figur 2.3. Motorvejsbroerne over Lillebælt og Vejle fjord er sammen med en strækning nord for Kolding og Limfjordstunnelen de mest belastede strækninger på motorvejsnettet udenfor Hovedstadsområdet med en årsdøgntrafik på over 60.000 køretøjer.

I 2010 blev der registreret begyndende trængsel (se definition i boks på s. 12) på Lillebæltsbroen i ca. 100 timer om året. Vejtrafikken forventes at stige fremover, så i de kommende årtier forventes trængslen at vokse.

Baseret på forudsætningerne om trafikvækst, gældende i

screeningsrapporten udarbejdet af COWI i 2011, forventedes en Årsdøgntrafik på Lillebælt på ca. 81.000 køretøjer allerede i 2020.

Efter at trafikken ikke er steget så meget i nogle år, og forventningerne til den økonomiske vækst er reduceret, forventes trafikvæksten nu at blive mindre.

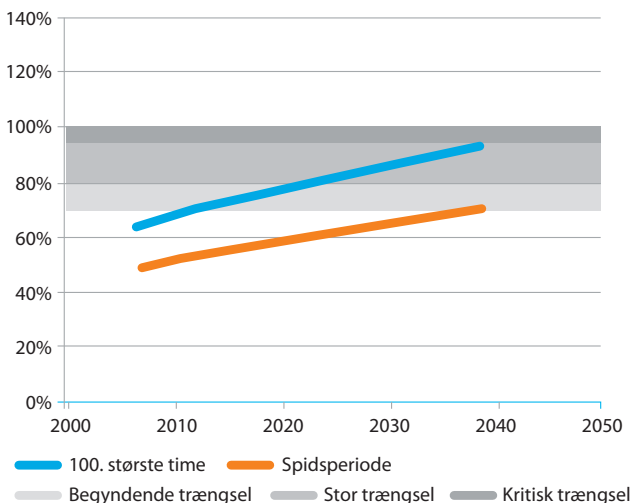
Der er inden for rammerne af denne strategiske analyse ikke gennemført nye trafikmodelberegninger. Men med lavere vækstforudsætninger, som man bl.a. har anvendt i forbindelse med den seneste strategiske analyse af en midtjysk motorvej, og som vurderes at ligge tættere op ad den nye landstrafikmodels vækstforudsætninger, forventes årsdøgntrafikken snarere at være 81.000 køretøjer omkring 2030.

Selvom en sådan årsdøgntrafik ligger er del lavere end den hidtil forventede, vil det alligevel betyde en belastningsgrad på Lillebæltsbroen omkring 2030 på over 80 pct., der svarer til stor trængsel, hvilket illustreres i figur 2.4.

Det skal i øvrigt bemærkes, at kapaciteten på broen er reduceret med 5 pct. i forhold til tilsvarende 2x3-sporede motorveje, idet det vurderes, at kapaciteten på broer generelt er lidt mindre end på tilsvarende almindelige motorvejsstrækninger.



FIGUR 2.3 Årsdøgntrafik 2012 (Kilde: Vejdirektoratet, Statsvejnettet 2013)



FIGUR 2.4 Belastningsgrad og trængsel på Lillebæltsbroen

Note: Trafikberegningerne viser en kapacitetsudnyttelse på over 80 % i 100 største time omkring 2030, svarende til stor trængsel

”Begyndende trængsel” anvendes om en trafiksituation med belastningsgrad i 100 største time mellem 70 % og 80 %. 70 % belastningsgrad medfører reduceret manørefrihed mht. skift af kørespor og et begyndende fald i hastigheden.

”Stor trængsel” anvendes om en trafiksituation med en belastningsgrad i 100 største time mellem 80 % og 95 %. For trafikanterne betyder det reduktion af hastigheden på typisk 10 - 25 km/t for motorveje.

”Kritisk trængsel” anvendes om en trafiksituation med en belastningsgrad i 100 største time på 95 % eller derover. For trafikanterne er hastigheden reduceret med 25 – 30 km/t for motorveje, samtidig med, at der er høj risiko for, at trafikken pludseligt går i stå.

Kilde: Infrastrukturkommissionen



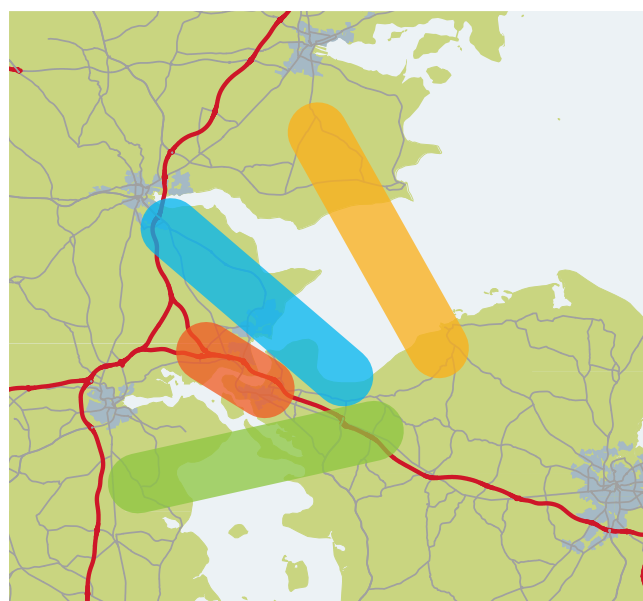
3. TIDLIGERE UNDERSØGELSER, AFGRÆNSNING

I Trafikstyrelsens screening af linjeføringer for Timemodellen fra 2011 blev vurderet tre linjeføringer A, B, og C via Lillebælt, via Bogense-Juelsminde og via Kattegat som skitseret på figur 3.1. I alternativet med linjeføring A via Lillebælt blev forudsat en ny bro over Vejle Fjord, mens banen også i fremtiden benytter den eksisterende jernbanebro over Lillebælt.

Broforbindelser over Kattegat (C) er ikke medtaget i grundlaget for denne rapport.



FIGUR 3.1 Alternativer i Trafikstyrelsens screening af linjeføringer for timemodellen

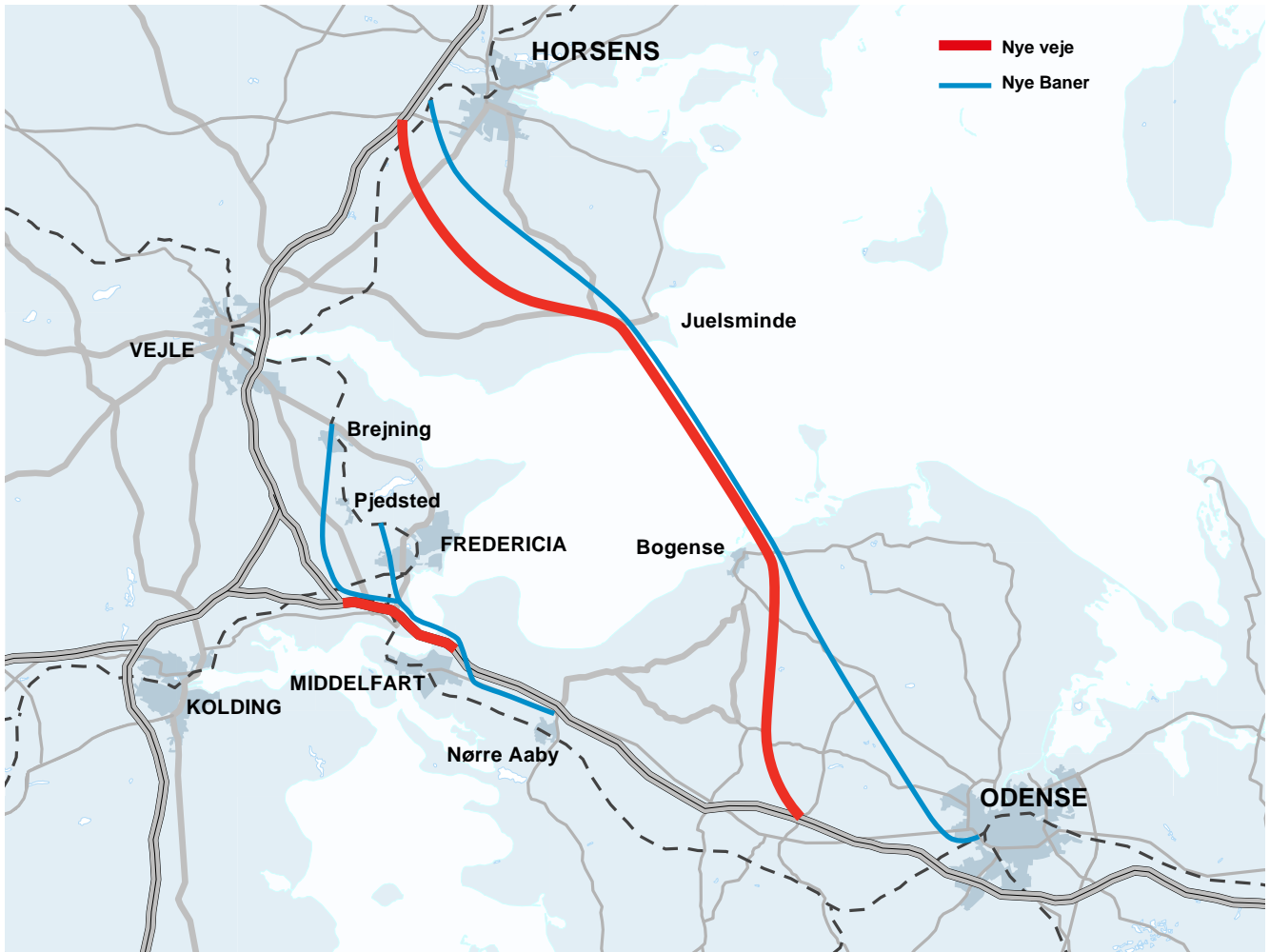


FIGUR 3.2 Alternativer i Transportministeriets screening af vejkapaciteten over Lillebælt

I Transportministeriet's screening af vejkapaciteten over Lillebælt, som blev offentliggjort i 2011, er der bl.a. vurderet fire væsentligt forskellige linjeføringer for en ny vejforbindelse benævnt sydligt alternativ, parallelt alternativ, kort nordligt alternativ og nordligt alternativ, som skitseret med grønt, rødt, blåt og gult på figur 3.2.

Den sydligste grønne forbindelse samt det korte nordlige (blå) forbindelse er siden fravalgt bl.a. på grund af de natur- og miljømæssige konsekvenser af disse forslag.

I Timemodellen som beskrevet i "Togfonden DK - højhastighed og elektrificering på den danske jernbane" fra september 2013 er oplægget en linjeføring via Gl. Lillebæltsbro med bl.a. en ny bro over Vejle Fjord. Nye broforbindelser over Lillebælt er vurderet, men er ikke medtaget i oplægget. I Togfondens oplæg anvendes den eksisterende gamle Lillebæltsbro også til togtrafikken i fremtiden.



FIGUR 3.3 Parallelforbindelse og forbindelse via Bogense-Juelsminde

Nærværende analyse er afgrænset til at belyse de to hovedalternativer med en nye Lillebæltsforbindelse i en linjeføring parallelt med eller tæt ved den eksisterende motorvejsbro og i en linjeføring via Bogense-Juelsminde. Hovedalternativerne er:

- En forholdsvis kort broforbindelse på ca. 2 km, heraf ca. 1 km over vand, i en linjeføring parallelt med eller tæt på den eksisterende motorvejsbro over Lillebælt.
- En væsentligt længere broforbindelse over det nordlige Lillebælt med direkte forbindelse mellem Odense og Horsens via en 17 km lang bro mellem Bogense og Juelsminde.

Analysen skal belyse alternative brokoncepter og linjeføringer, der løser de trafikale udfordringer som skitseret ovenfor bedst muligt, og som samtidigt minimerer anlægsomkostninger, miljøeffekter mm.

Kombinerede forbindelser med bane og vej på samme bro er en nærliggende mulighed for at reducere de samlede anlægsomkostninger og indgreb i naturen.

Der er undersøgt kombinerede broforbindelser, rene baneløsninger og rene vejløsninger som beskrevet i kapitel 4 og 5.

Hovedalternativerne er skitseret på figur 3.3.

4. PARALLELFORBINDELSEN

4.1 GENERELT, DESIGNKRITERIER OG LINJEFØRING

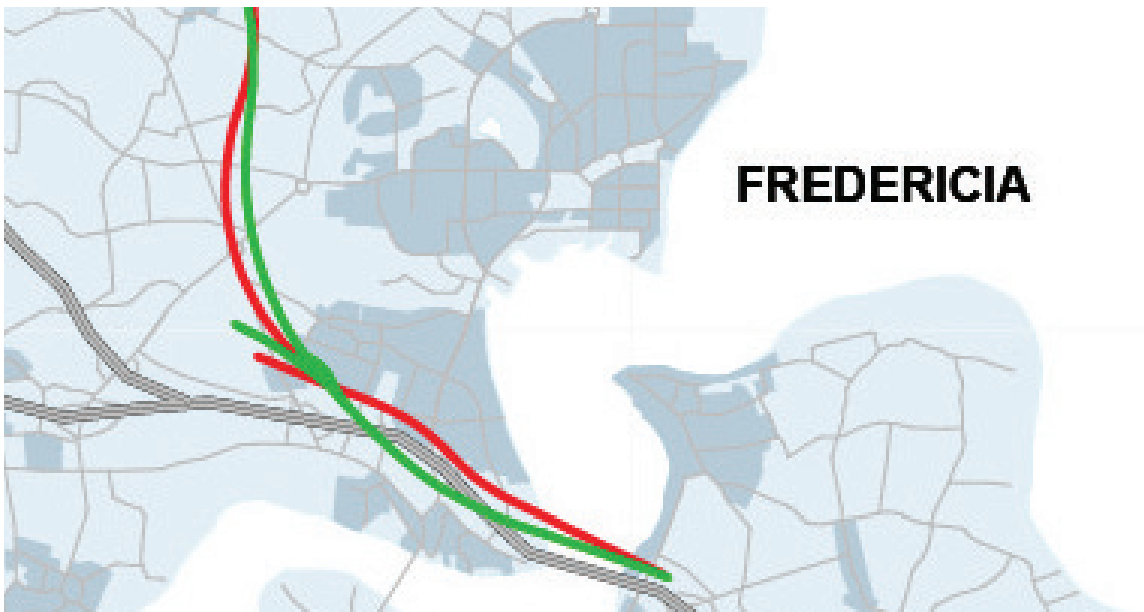
I Trafikstyrelsens screening af linjeføringer for timemodellen fra 2011 var linjeføring A en parallelforbindelse til den eksisterende Ny Lillebæltsbro. Parallelforbindelsen kan tænkes udført som en kombineret bane- og vejforbindelse, men kan også alternativt udføres som en ren bane- eller vejforbindelse.

Udfordringen med at finde det bedste koncept og den bedste linjeføring er speciel stor med parallelforbindelsen gennem de tæt bebyggede områder og omfattende erhvervsarealer langs den eksisterende motorvej ved Fredericia og

opgradering til 300 km/t. De røde linjeføringer har mindre radier med tilladt hastighed på 200 km/t og bedre indpasning i omgivelserne.

De grønne og røde linjeføringer kan etableres som kombinerede broforbindelser med både bane og vej eller som rene baneforbindelser. En ren vejforbindelse kan med fordel etableres umiddelbart ved siden af den eksisterende motorvejsbro med meget begrænsede indgreb i omgivelserne.

For parallelforbindelsen er der desuden overvejet alternative varianter for linjeføringen ved Fredericia og tilslutninger til

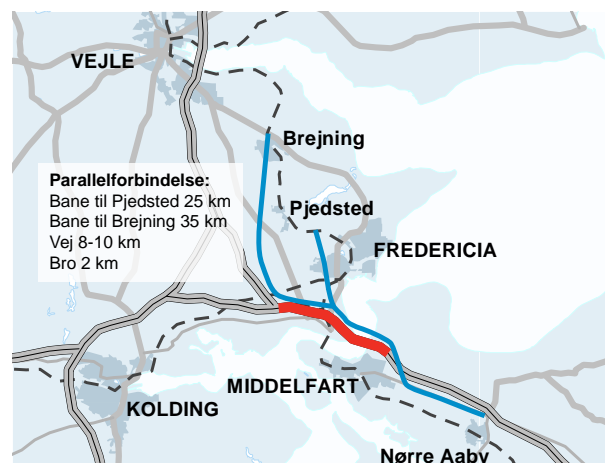


FIGUR 4.1 Alternative linjeføringer for nye broer og bane med hastighed på 200 km/t (røde) og 250 km/t (grønne)

Middelfart. Baner til højhastighedstog kræver store kurveradier, der ikke kan følge den eksisterende motorvej.

Behovet for forgrening mod Esbjerg og overvejelser om en ny station nær forgreningspunktet ved Fredericia gør ikke udfordringen mindre.

For parallelforbindelsen er der primært vurderet en linjeføring med tilladt toghastighed på 250 km/t. Endvidere er også belyst en alternativ mulighed med toghastighed på 200 km/t som skitseret på figur 4.1. De grønne linjeføringer har store kurveradier med tilladt hastighed på 250 km/t forberedt for



FIGUR 4.2 Mulige afslutninger for ny bane Jylland

det eksisterende banenet nord for Fredericia. Der er overvejet en variant med en i alt 35 km lang ny banestrækning med tilslutning til det eksisterende banenet ved Brejning og en alternativ variant med en i alt 25 km ny banestrækning med tilslutning til det eksisterende banenet ved Pjedsted som skitseret på figur 4.2.

Der er undersøgt konstruktive muligheder for at forbinde Jylland og Fyn med en ny bro lidt nord for den eksisterende motorvejsbro over Lillebælt i tre mulige linjeføringer som skitseret på figur 4.3.

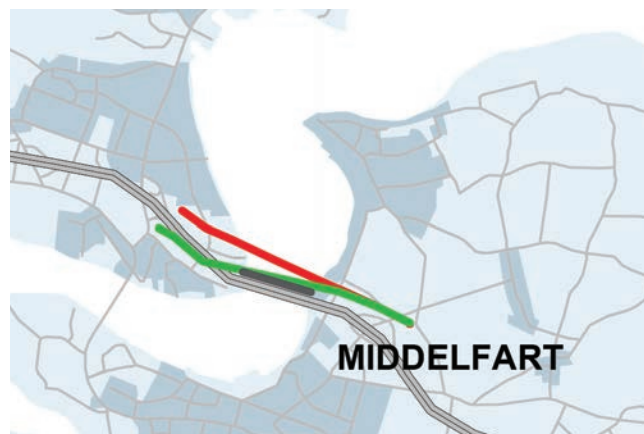
- Den nordligste røde linjeføring er fastlagt, så den ligger hensigtsmæssigt i kombination med landanlæg på Fyn og i Jylland, der tillader toghastigheder på 200 km/t. En bro med den røde linjeføring kan etableres som en kombineret bro for både bane- og vejtrafik eller som en ren banebro. En ren vejbro med den røde linjeføring er næppe hensigtsmæssig.
- Den grønne linjeføring er fastlagt, så den ligger hensigtsmæssig, i kombination med landanlæg på Fyn og Jylland, der tillader toghastigheder på 250 km/t. En bro med den grønne linjeføring kan etableres som en kombineret bro for både bane- og vejtrafik eller som en ren banebro. En ren vejbro med den grønne linjeføring er næppe hensigtsmæssig.
- Den sorte linjeføring tæt på og parallelt med den eksisterende motorvejsbro er fastlagt, så den ligger hensigtsmæssigt som en ren vejforbindelse.

Sammenhængen med landanlæg og varianter for landanlæg på Jyllandssiden er skitseret på figur 4.1 for nærområdet omkring brolinjerne og på figur 4.2 for området omkring og nord for Fredericia.

4.2 KOMBINERET BANE- OG VEJFORBINDELSE

Udfordringen for de kombinerede løsninger parallelt med den eksisterende motorvejsbro over Lillebælt er de store kurveradier, der kræves for baneløsninger med høje hastigheder. Der er skitseret og analyseret to varianter med toghastigheder på henholdsvis 200 km/t og 250 km/t.

Brolinjerne, linjeføringer på land umiddelbart ved broerne og vejanlæggene er skitseret på figur 4.4 og figur 4.5. De nye vejanlæg er begrænset til området forholdsvis tæt på broerne. Forskellene i linjeføringer er begrundet i indpasningen af baneanlæggene på land som skitseret på figur 4.2.



FIGUR 4.3 Tre undersøgte linjeføringer over Lillebælt

Den samlede motorvejsstrækning som skal anlægges/udbygges er ca. 8 km i den nordlige linjeføring og 10 km i den sydlige, se figur 4.4 og 4.5.

Det overordnede koncept i alle løsningsforslag til parallelforbindelser med biltrafik er, at biltrafikken mod Fyn fremføres på den eksisterende motorvejsbro og biltrafikken mod Jylland fremføres på en ny bro i kombination med togtrafik eller som en ren bilforbindelse.

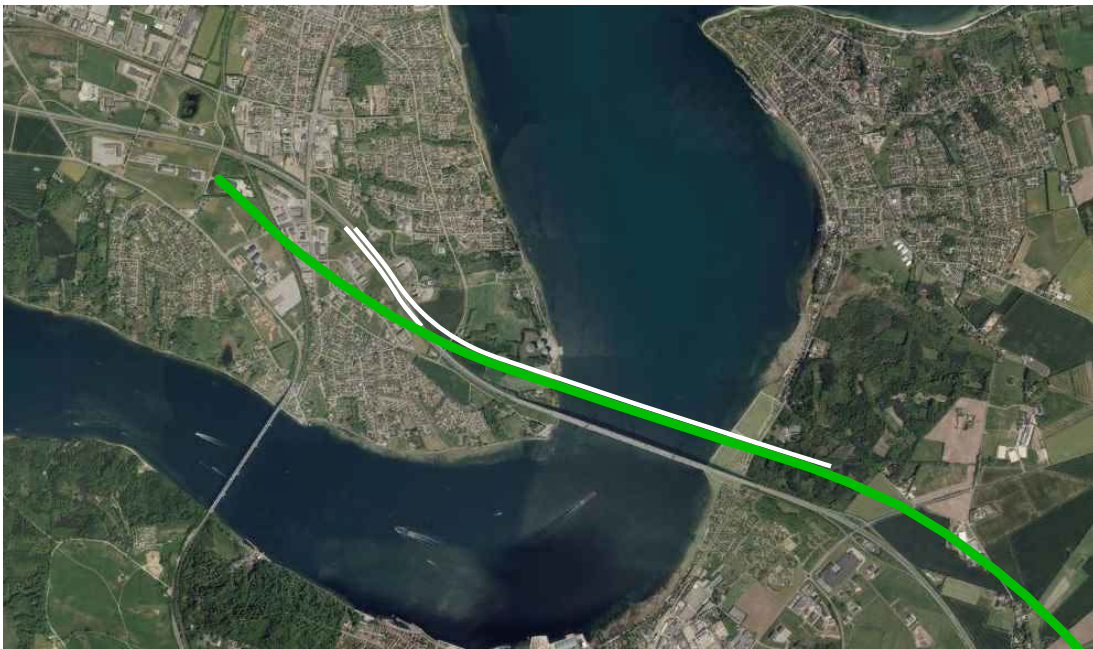
Da broforbindelsen i sammenligning med f.eks. Øresundsbroen er forholdsvis kort, opnår man ikke så markant en økonomisk besparelse ved at have trafikken kompakt i to niveauer, idet der så skal anlægges bekostelige udfletningsanlæg på begge sider. Det er derfor valgt at belyse løsningsmulighederne ud fra en model med bane og vej i niveau.

I den nordlige røde linjeføring med toghastighed på 200 km/t er det fundet mest hensigtsmæssigt at lade banen forløbe nord for vejtrafikken, således at det helt undgås, at jernbanen skal krydse vejanlæg på Jyllandssiden. Et tværsnit i broen med linjeføring svarende til 200 km/t ses på figur 4.6.

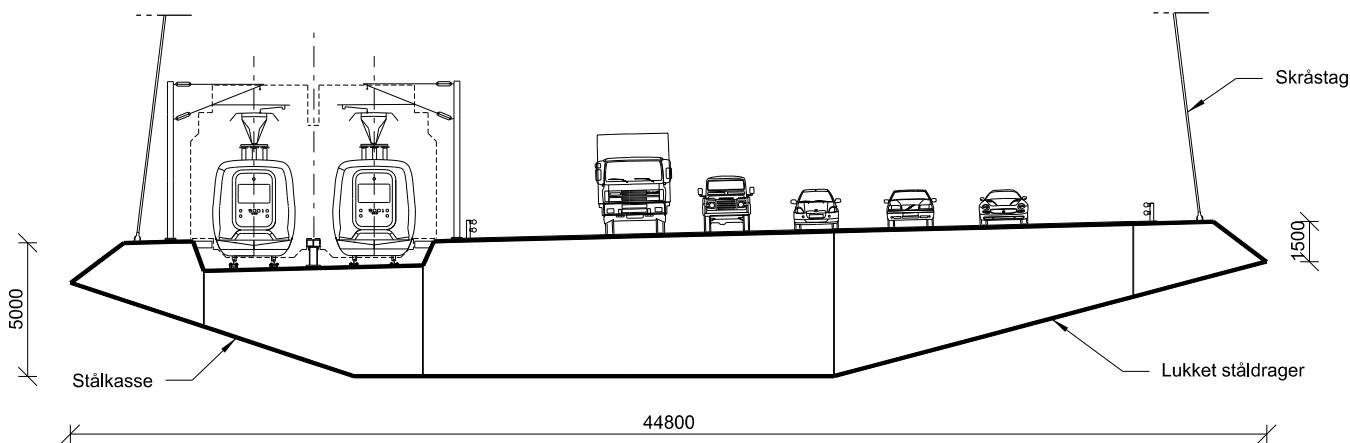
I den sydlige grønne linjeføring med toghastighed på 250 km/t er det fundet mest hensigtsmæssigt at lade banen forløbe syd for vejtrafikken. Med de store kurveradier der kræves for at køre 250 km/t med mulighed for opgradering til 300 km/t, krydser banetrafikken vejanlægget flere gange, og det er samlet set mest hensigtsmæssigt at placere banen syd for vejen på selve brostrækningen. Et tværsnit i broen med linjeføring svarende til 300 km/t ses på figur 4.7.



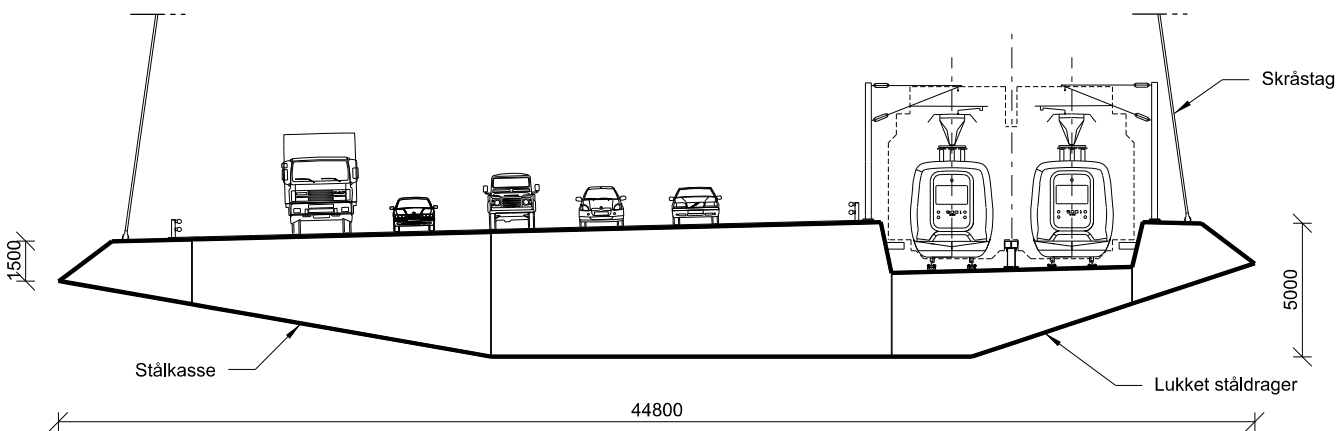
FIGUR 4.4 Vejanlæg svarende til det nordlige røde alternativ med toghastigheder op til 200 km/t (Vejanlæg hvid linje)



FIGUR 4.5 Vejanlæg svarende til det sydlige grønne alternativ med toghastigheder op til 250 km/t med mulighed for opgradering til 300 km/t. (Vejanlæg hvid linje)



FIGUR 4.6 Brodæk, tværsnit for kombineret trafik med toghastighed på 200 km/t (set fra Jylland mod Fyn)



FIGUR 4.7 Brodæk, tværsnit for kombineret trafik med toghastighed på 250 km/t (set fra Jylland mod Fyn)

På Fynssiden anlægges en ny tosporet baneforbindelse mellem den nye bane ved Nørre Åby, der indgår i oplægget til Togfonden, og frem til landfæstet for en ny bro over Lillebælt lidt nord for eksisterende motorvejsbro som vist på figur 4.8.

De kombinerede broer tænkes udført som en skråstagsbro, dvs. samme type som herhjemme kendes fra Øresund og Farø (se figur 4.9). Skråstagsbroerne vurderes som bedre end hængebroer i den aktuelle situation ved Lillebælt for bane og kombinerede løsninger med både bane og vej.



FIGUR 4.8 Linjeføring bane, Fynssiden. Stiplet linje er afslutning af ny bane over Vestfyn (Togfonden)



FIGUR 4.9 Farøbroen (skråstagsbro)

Det nordlige røde alternativ med toghastighed på 200 km/t krydser Lillebælt med en svag vinkel i forhold til den eksisterende bro. Selve krydsningen af Lillebælt er retlinet. Hovedfaget skal være mindst 800 m langt for at sikre, at pylonerne ikke vanskeliggør skibes færden gennem Lillebælt. Den samlede længde over vand er ca. 1220 m. Det foreslåede længdesnit fremgår af figur 4.10.

Det grønne sydlige alternativ med toghastighed på 250 km/t krydser Lillebælt tættere på den eksisterende bro. Hovedfaget skal være mindst 700 m langt for at sikre, at pylonerne ikke vanskeliggør skibes færden gennem Lillebælt. Den samlede længde over vand er ca. 1150 m. Det foreslåede længdesnit fremgår af figur 4.11.

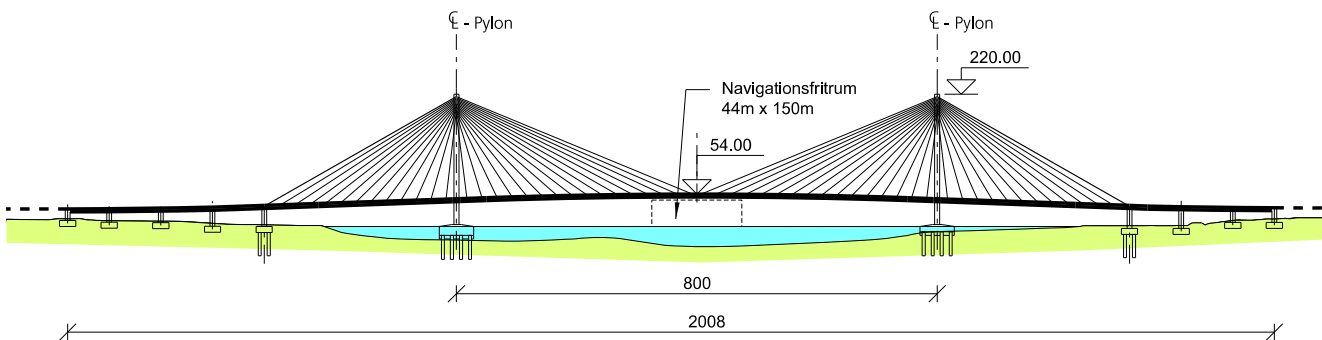
Med spændvidder fra 700 meter til 800 meter og et forholdsvist slankt brodæk vurderes det, at der kan opnås et markant men samtidigt elegant bygningsværk. Der er dog formentlig æstetiske udfordringer ved at anlægge en bro

med et anderledes udtryk end den eksisterende hængebro.

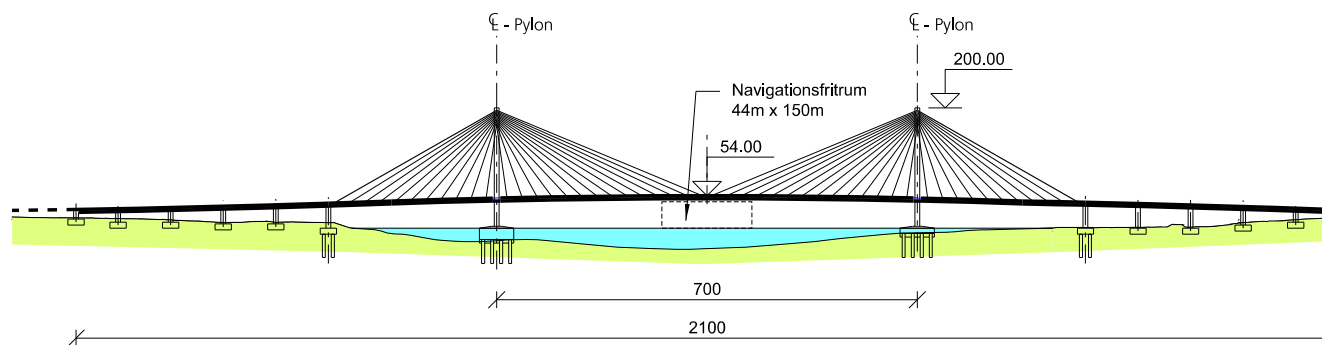
Den sydlige grønne linjeføring vil tillade toghastigheder op til 250 km/t hvorfor banelinjen forløber svagt krummende med store kurveradier i hele området syd for Fredericia, og af denne grund krydser motorvejen to gange, hvilket isoleret set er uhensigtsmæssigt.

Linjeføringen med 250 km/t ligger i ret stor afstand til det naturlige knudepunkt og en eventuel ny station i Erritsø. Linjeføringen med 250 km/t giver således særlige udfordringer ved indpasningen af knudepunktet og en eventuel ny station.

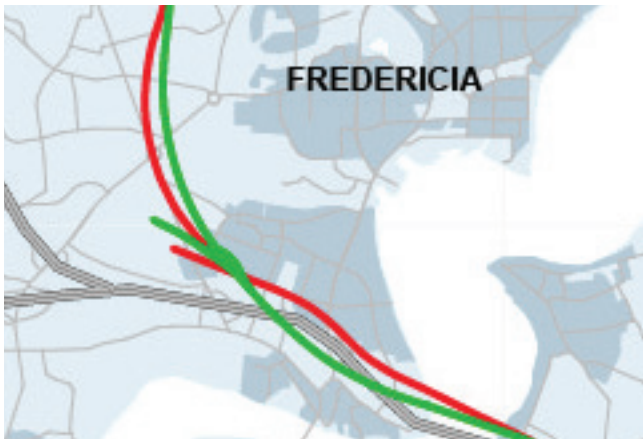
En sådan station vil især være relevant som Parker & Rejsstation i Trekantområdet, hvis den anlægges i forbindelse med en ny bane over Lillebælt. Linjeføringerne omkring knudepunktet og en eventuel ny station ved Erritsø er skitseret på figur 4.12.



FIGUR 4.10 Bro for kombineret trafik i den nordlige linje med toghastighed på 200 km/t (set fra syd)



FIGUR 4.11 Bro for kombineret trafik i den sydlige linje med toghastighed på 250 km/t (set fra syd)



FIGUR 4.12 Mulige linjeføringer for bane syd for Fredericia

Der er udarbejdet to forslag til vejforløb ved den nye Lillebæltsforbindelse, svarende til rød hhv. grøn linjeføring. Begge forslag består i princippet af en udvidelse af E 20 motorvejen fra 2 x 3 til 2 x 5 kørespor, hvor den nuværende Lillebæltsbro fremover alene skal betjene den østgående trafik, mens en ny Lillebæltsforbindelse alene skal betjene den vestgående vejtrafik. På grund af den korte afstand mellem tilslutningsanlæggene og de forholdsvis snævre horisontalradier forudsættes motorvejen skiltet til 110 km/t, som den også er det i dag. I det følgende beskrives de to forslag for den nye vestgående motorvejshalvdel.

Rød linjeføring (bane) tager udgangspunkt i tilslutningsanlæg 58 A, Middelfart Ø, der er under anlæg i forbindelse med den igangværende udvidelse af motorvejen til 2 x 3 spor mellem Middelfart og Nørre Aaby. Fra tilslutningsanlægget udvides motorvejen til 2 x 4 spor mod Jylland. Motorvejens forløb er en lang højredrejende kurve, som fører motorvejen øst om Stavrbj. Umiddelbart syd for underføringen af Bogensevej fortsætter kurven i en selvstændig linjeføring, hvor den fortsætter over i en venstredrejende kurve, inden den i en ret linje føres ud på den nye Lillebæltsforbindelse.

De nordlige ramper i tilslutningsanlæg 58 B, Middelfart, skal

flyttes til en ny placering nord for den nye vej- og banelinje. De vestvendte rampespor tilsluttes som ekstra kørespor på motorvejen frem til tilslutningsanlæg 59, Fredericia S, således at der på den strækning er 2 x 5 spor. Den nye bro rammer Jylland ved den tidligere ammoniakhavn, som ikke længere er i brug. Herfra går både jernbanens og motorvejens linjeføring over i hver deres højrevendte kurve, hvor der med forskellig krumning skabes afstand mellem de to linjeføringer. Da jernbanen på hele den fælles strækning ligger nord for motorvejen, undgår man en krydsning af linjeføringerne.

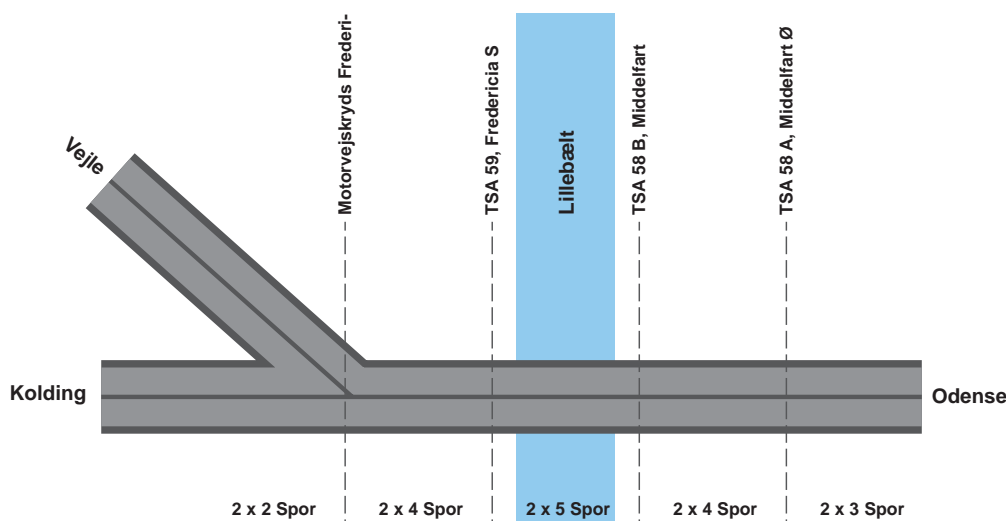
Ved tilslutningsanlæg 59, Fredericia S, hvor motorvejen igen forløber i en venstredrejende kurve, er den nye linjeføring tilbage i den oprindelige motorvejslinje, og herfra udvides motorvejen til 2 x 4 kørespor indtil den ved motorvejskryds Fredericia deles i 2 x 2 spor i hver retning mod hhv. Kolding og Vejle. Antallet af kørespor på motorvejen er skematisk vist på figur 4.13.

Da jernbanen skærer gennem ramperne ved tilslutningsanlæg 59 skal rampekrydset flyttes nærmere motorvejen, og ramperne ombygges til tangentramper. På landanlæggene i Jylland skal alle de eksisterende overføringer nedrives og erstattes med nye broer, mens underføringerne som udgangspunkt kan udbygges.

Vejforløbet i grøn linjeføring (bane) adskiller sig primært ved, at motorvejens linjeføring skærer jernbanens linjeføring på Fyn. Dette betyder at motorvejens vestgående del forløber selvstændigt allerede før tilslutningsanlæg 58 A, Middelfart Ø.

Den nye bro rammer Jylland ca. midt mellem den tidligere ammoniakhavn og den nuværende bro, og motorvejen fortsætter derfra i en højredrejende og derefter i en venstredrejende kurve, inden den ved tilslutningsanlæg 59, Fredericia S, er tilbage i den eksisterende linjeføring. Herfra og til motorvejskryds Fredericia er de to forslag identiske.

Antallet af kørespor på de enkelte delstrækninger svarer til rød linjeføring (bane).



FIGUR 4.13 Antal motorvejsspor

4.3 REN BANEFORBINDELSE

Bl.a. for at muliggøre en prisvurdering af banens hhv. vejens andel af en kombineret forbindelse er der også skitseret et forslag til en ren baneforbindelse.

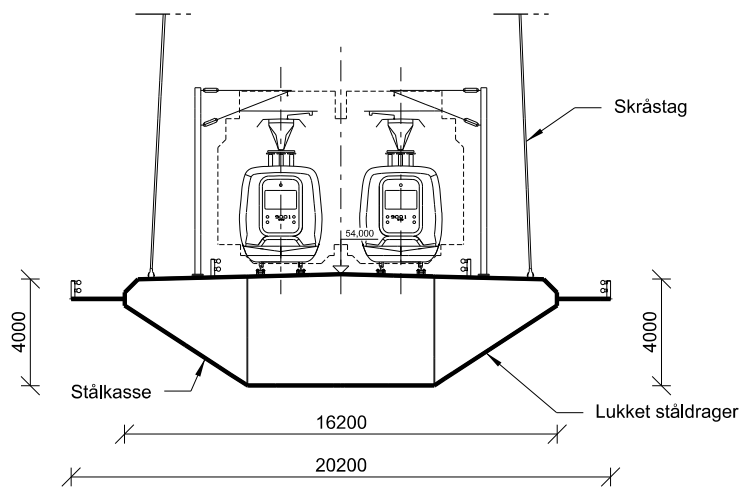
Linjeføringen for rene baneforbindelser er forudsat at svare til de kombinerede alternativer og varianter. Forskellen er alene at vejanlæggene udelades, at tværsnittet af brokon-

struktionen kan reduceres og at dele af brokonstruktionen kan udelades eller reduceres. Et tværsnit af brokonstruktionen med en ren baneforbindelse er skitseret på figur 4.14.

Broforbindelsen vil kunne udføres principielt som den, der er vist for kombineret trafik, men vil dog blive smallere og få et mere spinkelt udtryk i omgivelserne. Landanlæg og forbindelser af bane vil forløbe som skitseret for den kombinerede løsning.



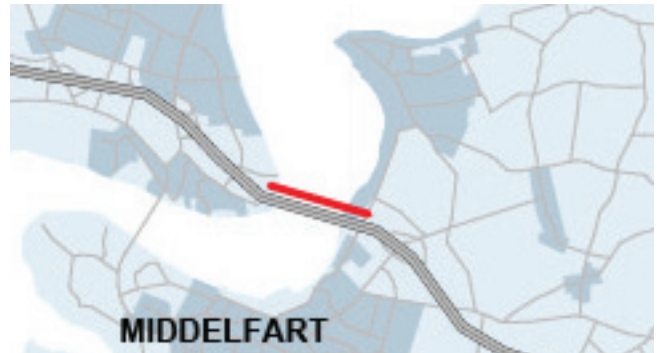
Højhastighedstog (Velaro, Siemens)



FIGUR 4.14 Brodæk for dobbeltsporet baneforbindelse (tværsnit)

4.4 REN VEJFORBINDELSE

Der er overvejet forskellige muligheder for at arrangere vejtrafikken på en ny broforbindelse og den eksisterende motorvejsbro. Den dobbeltrettede trafik på den eksisterende bro kunne bibeholdes, og man kunne tilsvarende have dobbeltrettet trafik på den nye forbindelse. Udfletninger og koblinger til eksisterende vejnet på begge sider vil i dette tilfælde blive meget komplekse. Det findes derfor mest hensigtsmæssigt at ensrette trafikken på den eksisterende bro i retning mod Fyn, og så modsvarende lade trafikken mod Jylland foregå på den nye bro.

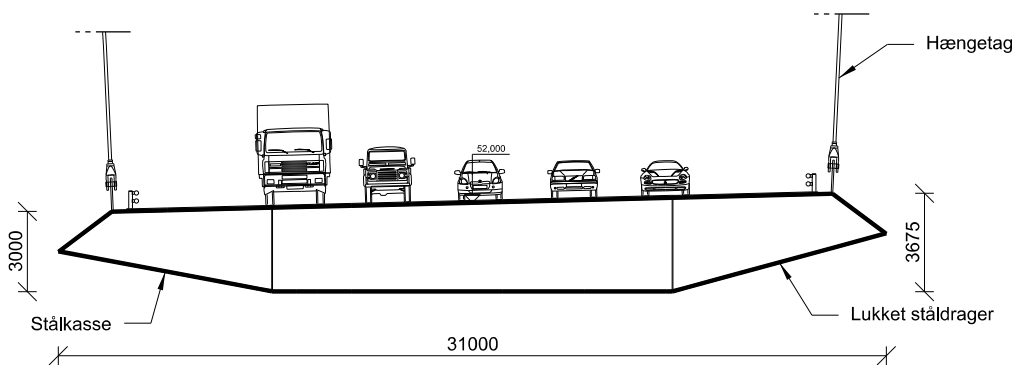


FIGUR 4.15 Ren vejforbindelse

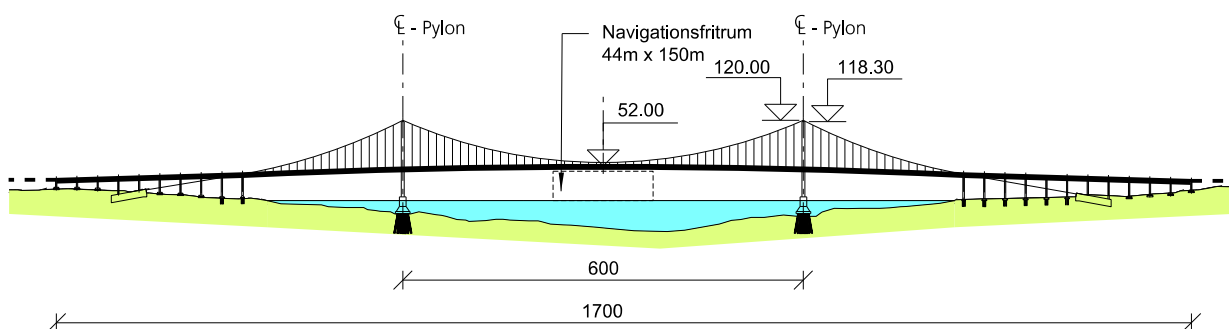
Den eksisterende bro kan rumme 5 ensrettede baner plus nødspej, og det er valgt at skitsere den nye bro med samme bredde og baneopdeling, se figur 4.16.

Linjeføringen for en ren vejforbindelse forekommer mest oplagt i umiddelbar nærhed og helt parallel med den eksisterende bro som vist på figur 4.15.

Der er overvejet dels en skråstagsbro, dels en hængebro i stil med den eksisterende bro. Den æstetisk oplagte løsning vil være en hængebro, som skitseret på figur 4.17, men en skråstagsbro er noget billigere.



FIGUR 4.16 Brodæk for vejbro med 5 kørebaner samt nødspej (tværsnit set mod Fyn)



FIGUR 4.17 Skitse af ny vejbro udført som hængebro



5. FORBINDELSE OVER BOGENSE-JUELSMINDE

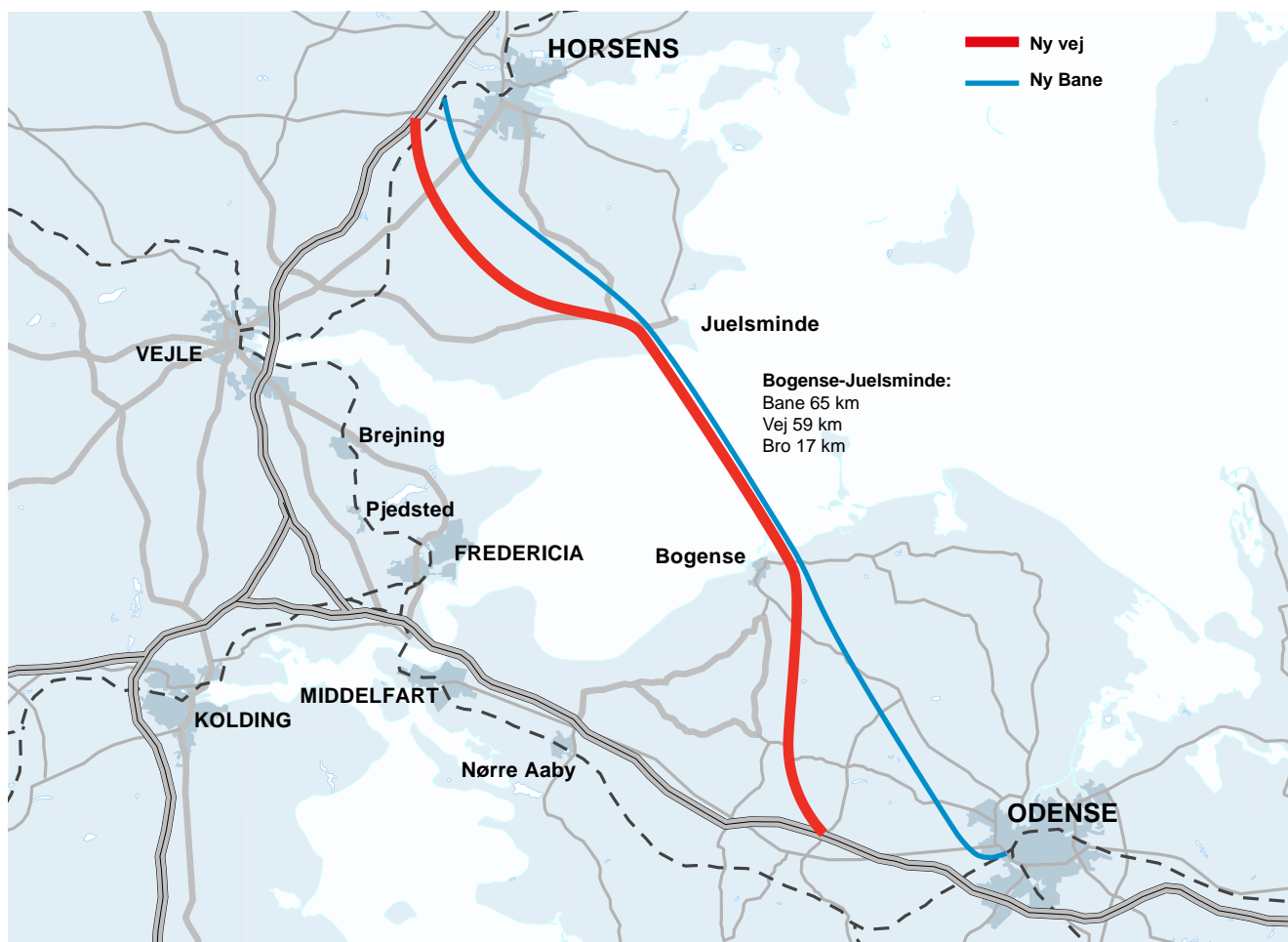
5.1 GENERELT, DESIGNKRITERIER OG LINJEFØRING
Udfordringen med at finde en mulig linjeføring via Bogense-Juelsminde er mindre end ved parallelforbindelsen. Der er flere mulige linjeføringer for højhastighedstog i Bogense-Juelsminde korridoren med tilladt hastighed på 300 km/t.

I Bogense-Juelsmindekorridoren er der ikke behov for at minimere kurveradier, så i den skitserede forbindelse er der derfor forudsat kurveradier, der tillader toghastigheder på 300 km/t. Den skitserede linjeføring i Togfonden som vist på figur 5.1 er stort set retlinet og den kortest mulige forbin-

delse mellem det eksisterende banenet vest for Odense og syd for Horsens.

En Odense-Horsens linjeføring skal i givet fald anvendes af hurtige direkte tog i timemodellen, men også af regionale togforbindelser, og supplerer dermed den eksisterende hovedbane i det østjyske og fynske område med dennes lyn- og IC-togbetjening.

En bane mellem Odense og Horsens via Bogense-Juelsminde vil kunne kombineres med udbygningsmulighederne



FIGUR 5.1 Kombineret løsning via Bogense og Juelsminde

for nye baner og opgraderinger mellem Horsens og Aarhus (f.eks. ny bane Hovedgård-Hasselager m.m.), men må betragtes som et alternativ til ikke blot parallelforbindelsen, men formentligt også til forslaget om ny bro over Vejle Fjord og udbygning af bane mellem Odense og Middelfart, der indgår i oplægget til Togfonden.

Linjeføringen indebærer en ca. 17 km lang broforbindelse mellem områder nær Bogense og Juelsminde. Korte passager af habitat- og fuglebeskyttelsesområder vil ikke kunne undgås i denne linjeføring.

Linjeføringerne, som skitseret på figur 5.1, er forudsat ved anlægsoverslagene i denne strategiske analyse, se kapitel 8. I forbindelse med eventuelle efterfølgende mere detaljerede VVM-undersøgelser og detailprojektering optimeres linjeføringen. Linjeføringen kan måske med fordel justeres og føres vest om Bogense. En linjeføring vest om Bogense forekommer at ville reducere konflikterne med de miljømæssige interesser og være kortere og mere attraktiv for bilisterne.

Det kan ligeledes overvejes at placere bane og vej tættere på hinanden på hele strækningen af miljøhensyn. På land tænkes vejforbindelsen at forløbe relativt frit i forhold til linjeføringen for bane. Vejforbindelsen vil være en 2 x 2 sporet motorvej på hele strækningen.

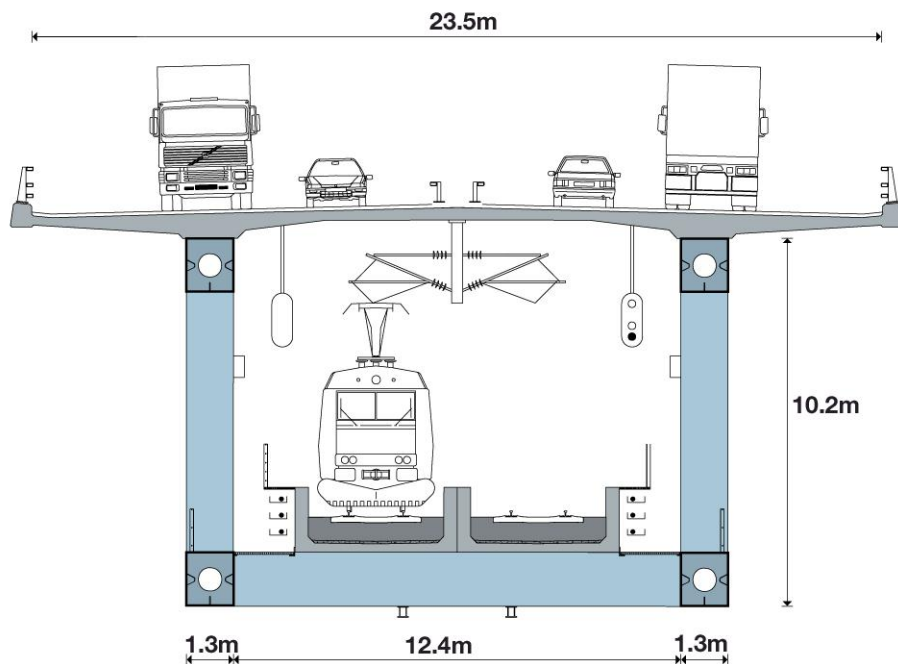
5.2 KOMBINERET BANE- OG VEJFORBINDELSE

En ny broforbindelse for kombineret trafik kan udføres principielt som Øresundsbroen. Øresundsbroen har et af verdens længste spænd (490 m) for kombineret bane- og vejbelastning, men teknisk set kan disse konstruktioner udføres med væsentligt længere spænd selv for højhastighedstog. I det følgende belyses en Bogense-Juelsmindeforbindelse svarende til en forlænget udgave af Øresundsbroen (se Figur 5.2) og med et hovedspænd på 500 - 700 m.

Broen bygges i to etager, med motorvejens 4 spor + 2 nødspor øverst og den dobbeltsporede bane nederst, hvorved konstruktionen får en bredde på ca. 23,5 m og en højde på



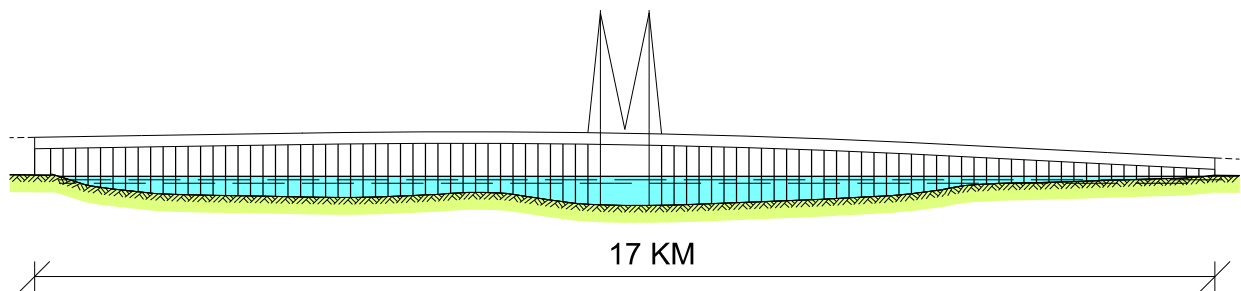
FIGUR 5.2 To-etagers broforbindelse (Øresundsbroen)



FIGUR 5.3 To-etagers bro svarende til Øresundsbroen

JUELSMINDE

BOGENSE



FIGUR 5.4 Skitse af broforbindelsen set mod nordøst (højdeskala fortegnet)

11 m (se figur 5.3). Øverste dæk er beton, mens gitterkonstruktionen er i stål. Nederste dæk for banen kan udføres i beton eller stål.

Denne konstruktion kan spænde forholdsvist langt mellem bropillerne, 140 - 180 m, hvilket er gavnligt for vandgennemstrømningen og anlægsprisen.

Med en spændvidde på 500 - 700 m i hovedfaget af skråstagsbroen og den frie gennemsejlingshøjde på 55 - 60 m tilgodeses næsten alle store skibe. Besejlingen sker vinkelret på broen, og der er lange frie stræk inden broen passerer, så de bedste betingelser for trafikken af store skibe er tilvejebragt.

Der kan være enkelte skibe med destination Vejle, der ikke længere vil kunne følge en rute tæt på kysten ved Juelsmin-

de. Disse skibe skal sejle lidt sydligere, men der er tale om en beskedent forøgelse af den sejlede distance og endvidere er der tale om et moderat antal skibe på årsbasis. Det er derfor vurderet til at være acceptabelt.

Hvor broen føres ind over land nær Bogense hhv. Juelsminde, skal der anlægges udfletningsanlæg for at bringe de to trafikarter ned i samme niveau (se Figur 5.5).

Terrænet ved kysten ud for Juelsminde har et bagland, der ligger omkring 20 m over havet, og som antages at være det niveau, som jernbanen (i brodragerens underetage) skal flugte med. Kysten udgøres af en skrænt på 12-15 m højde. Brokonstruktionerne skønnes derfor kun at skulle føres ind over land på en kort strækning på 50 - 100 m. Selve udflet-



FIGUR 5.5 Udfletning fra to-etagers trafik ved landfæste (Illustration fra Femern-projekt, D+W Arkitekter)



FIGUR 5.6 Illustration af bro set fra Juelsminde (Illustration fra Femern-projekt, D+W Arkitekter)

ningen skal ske på 5 - 600 m lange gallerikonstruktioner, som skal indpasses i terrænforholdene.

Der er ikke foreslået specielle tiltag for at tilgodese den kystnære trafik med fritidsfartøjer - især sejlbåde. Ved Juelsminde ligger brodrageren imidlertid så højt (over ca. 18 m), at kun et fåtal af sejlerne skal længere fra kysten for at få tilstrækkelig frihøjde til masten.

På Fynssiden kommer brodrageren noget tættere på havoverfladen. Imidlertid er vanddybden her begrænset, og broen medfører derfor ikke større gener for sejlbåde.

5.3 LANDANLÆG

Motorvejsforbindelsen forudsættes anlagt som en 2 x 2 sporret motorvej med en kronebredde på 29,0 meter. Den samlede længde for forbindelsen er ca. 59 km, hvoraf broforbindelsen vil være ca. 17 km lang. Der er i denne analyse kun skitseret én linjeføring for motorvejen. Motorvejsforbindelsen er overalt forudsat anlagt syd og vest for den kommende jernbaneforbindelse.

Motorvejen tager udgangspunkt i den fynske motorvej, E20, ved landsbyen Andebølle ca. 4 km vest for rasteanlægget Kildebjerg (se Figur 5.7). Herfra vil den nye motorvej forløbe i en selvstændig linjeføring forløbe i det åbne land mod nord, indtil den ca. 1 km. øst for Bogense passerer kysten og fortsætter på en bro over Lillebælt. Undervejs på Fyn påregnes der etableret 4 tilslutningsanlæg til motorvejen ved hhv. rute 329 nord for Grønnemose, rute 303 mellem Harndrup og Gamby, rute 317 øst for Ore samt vest for Bogense kort før kysten.

I Jylland kommer forbindelsen i land vest for Klakring ca. 3 km. vest for Juelsminde (se Figur 5.7). Herfra forløber den i det åbne land i en nordvestlig retning syd om Hornsyld, tæt ved landsbyen Ny Sebberup, hvorfra den nord for Løsning kobles sammen med den østjyske motorvej, E 45 mod nord, umiddelbart syd for tilslutningsanlægget Horsens Syd. Der påregnes etableret tilslutningsanlæg ved rute 23 vest for Klakring, ved Bråskovvej syd for Hornsyld og ved rute 170 nord for Ny Sebberup. Der er forudsat etableret et rasteanlæg på strækningen i Jylland.

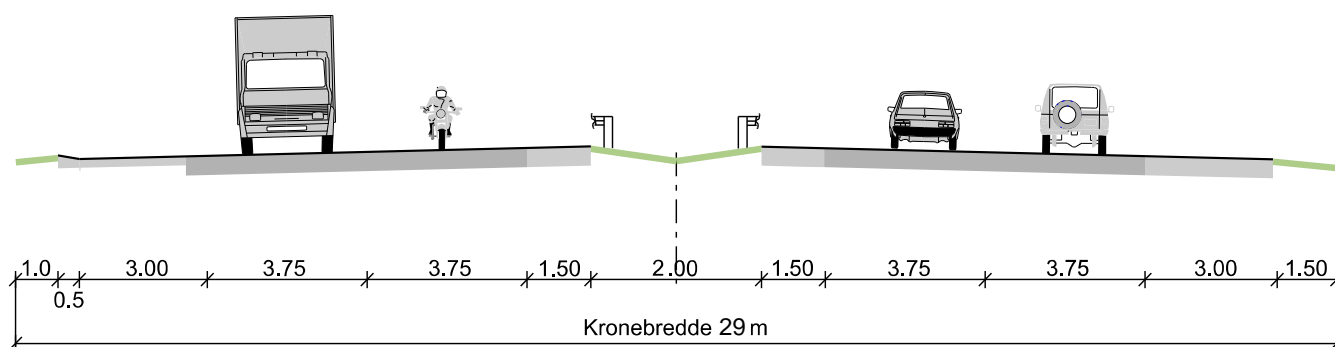
Et tværsnit af jernbanen kan ses på Figur 5.8.

5.4 REN BANE- ELLER VEJFORBINDELSE

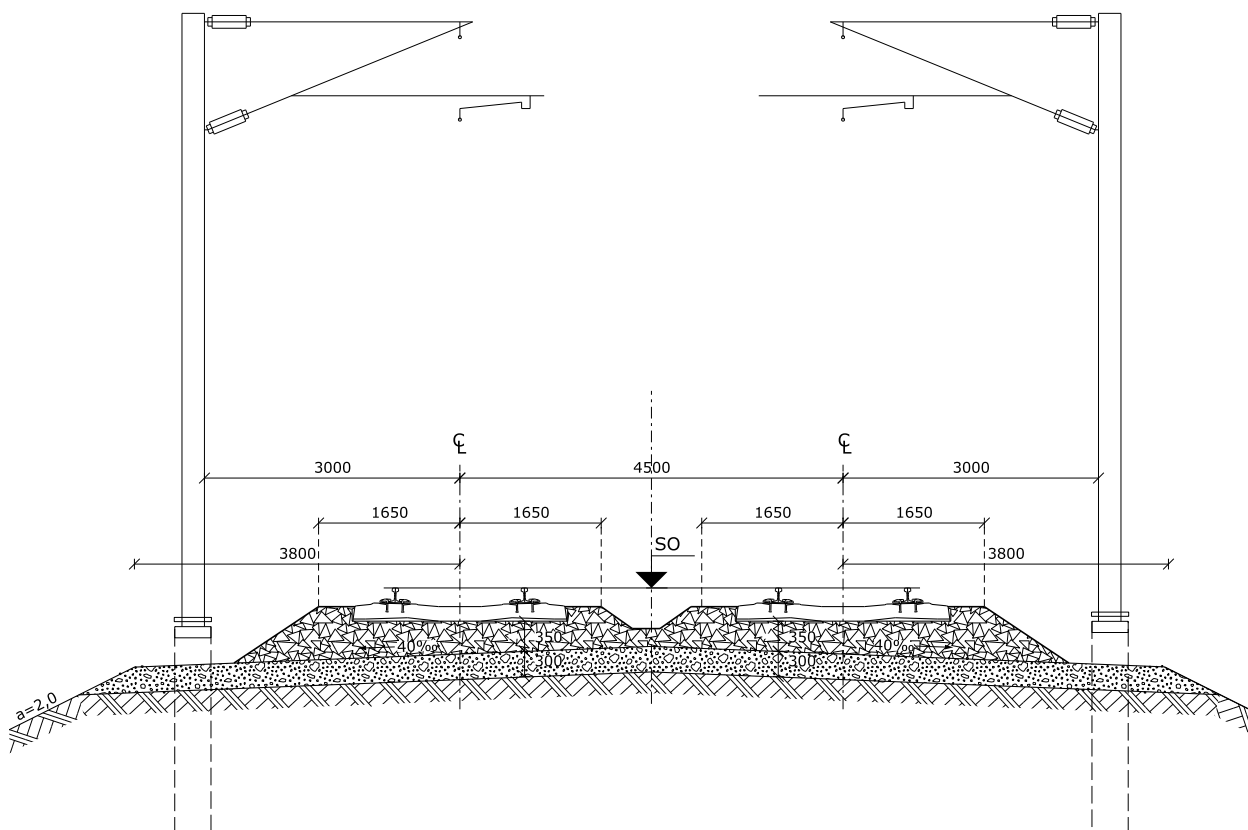
En ren jernbaneforbindelse har været skitseret i oplægget til Togfonden. Baseret på indledende overslag over udgifterne for at bygge en ny broforbindelse er merudgiften for en kombineret bro i forhold til en ren banebro fundet relativt moderat, se kapitel 8.

En ren vejforbindelse har været skitseret i forbindelse med Transportministeriet's screening af mulige vejforbindelser mellem Øst- og Vestdanmark udført i 2007. I nærværende rapport er der især arbejdet videre med landanlæggene.

For landanlæg for den rene vejløsning er antaget samme linjeføring og anlægsarbejder, som indgår i den kombinerede løsning.



FIGUR 5.7 4-sporet motorvej 130 km/h



FIGUR 5.8 Tværnsnit dobbeltsporet bane



6. TRAFIKALE EFFEKTER

6.1 BANE

Med parallelforbindingen, dvs. den nye Lillebæltsbro og de tilsluttede banestrækninger fra den nye bane Fyn til Pjedsted, opnås der en markant rejsetidsforkortelse på 6-8 minutter for gennemkørende tog i forhold til nuværende rejsetider, se Tabel 6.1.

Beregningen er gennemført for en forbindelse til 250 km/t over Lillebælt (grøn linje) tilsluttet ny bane over Vestfyn og eksisterende bane ved Pjedsted (se figur 4.1). For 200 km/t-linjeføringen (rød linje) må det antages, at tidsbesparelsen omtrent vil være 6 minutter som for et ET-tog (f.eks. Øresundstog) i den grønne linje

Bemærk at for toghastighed 200 km/t vindes der ikke noget ved at tilslutte i Brejning, fordi strækningen bliver 2 km længere end via Pjedsted.

For rejsende til Esbjerg vil den samlede tidsbesparelse ved parallelforbindingen være samme 3-4 minutter.

I Togfonden's Timemodel er der i oplægget forudsat benyttelse af den eksisterende gamle Lillebæltsbro i kombination med en ny bro over Vejle Fjord.

Parallelforbindingen vil medføre en yderligere tidsbesparelse på 6-8 minutter afhængig af toghastighed.

Rejsetidsforkortelsen er 26-32 minutter for en Odense-Horsens forbindelse over Bogense-Juelsminde, altså ca. 5 min yderligere tidsbesparelse.

6.2 VEJ

Vurdering af de trafikale konsekvenser af en udbygning af motorvejsnettet med en parallelforbinding eller med en forbindelse over Bogense - Juelsminde er baseret på rapporten "Vejkapaciteten over Lillebælt, Screeningsrapport, april 2011" som er udarbejdet af COWI for Transportministeriet. Den nye Landstrafikmodel forudsætter f.eks. en lavere trafikvækst end hidtil forudsat. Beregningerne fra 2011 er derfor justerede så prognoserne fra 2020 nu først forventes i 2030, hvilket svarer til trafikvæksten i Landstrafikmodellen. Der kan således være grundlag for at foretage nye trafikmodelberegninger.

I alternativet med en ny bro parallelt med den eksisterende motorvejsbro over Lillebælt er forslaget at ensrette den eksisterende motorvejsbro med trafik fra Jylland mod Fyn og at

Rejsetider Odense-Aarhus	IC3	IC4	ET	ICE	Velaro
	180 km/t	200 km/t	200 km/t	250 km/t	300 km/t
Nuværende rejsetid med lyntog	93 min				
Togfonden inkl. Vejle Fjord	61 min	58 min	57 min	55 min	52 min
Togfonden inkl. Vejle Fjord og Ny Lillebæltsbro (fra ny bane på Fyn til Pjedsted)	56 min	52 min	51 min	47 min	44 min

TABEL 6.1 Rejsetider med tog mellem Odense og Aarhus

Rejsetider Odense-Kolding-Esbjerg	IC3	IC4	ET	ICE	Velaro
	180 km/t	200 km/t	200 km/t	250 km/t	300 km/t
Nuværende rejsetid med lyntog	83 min				
Togfonden	62 min	61 min	60 min	59 min	57 min
Med Lillebæltsbro til Pjedsted	59 min	57 min	57 min	55 min	53 min

TABEL 6.2 Rejsetider med tog mellem Odense og Esbjerg

ensrette den nye parallelbro med trafik fra Fyn mod Jylland, så trafikken vil fordele sig ligeligt på den eksisterende motorvejsbro og parallelforbindelsen. Trafikken på den eksisterende forbindelse vil således blive næsten halveret.

En parallel Lillebæltsforbindelse er en kapacitetsudvidelse af den eksisterende infrastruktur og ændrer derfor ikke rutevalget.

Parallelforbindelsen er det alternativ, som på lang sigt sikrer kapaciteten på den eksisterende motorvejsbro bedst, og forbindelsen vil reducere den fremtidige trængsel på den eksisterende motorvejsbro.

Trafikspringet over Lillebælt er beregnet til ca. 500 køretøjer på en gennemsnitlig dag i 2030 i parallelforbindelsen, som følge af udbygningen.

Parallelforbindelsen vil medføre en begrænset reduktion i rejsetiden ved etablering i 2030. Dog vil den afhjælpe

trængslen i de 100 mest belastede timer om året. I takt med at trafikken vokser over tid, vil trængslen øges. Tidsgevinsten ved en ny forbindelse over Lillebælt vil derfor også øges i takt med, at forbindelsen afhjælper trængselsproblemer.

Tidsbesparelsen for bilister, der krydser Lillebælt i myldretiden i 2040 ved etablering af parallelforbindelsen er ifølge beregninger fra 2011 ca. 4 minutter i forhold til nulløsningen.

I alternativet via Bogense-Juelsminde vil der i 2030 køre ca. 17.500 køretøjer på den nye forbindelse på en gennemsnitlig dag. Trafikken på den eksisterende Lillebæltsbro vil blive aflastet med ca. 15.500 køretøjer svarende til 16 pct., hvilket vil reducere trængslen. Bogense-Juelsminde-forbindelsen vil være en genvej for den trafik, som skal mellem den nord- og østlige del af Jylland og Fyn/Sjælland.

Trafikspringet på vejsiden over Lillebælt er beregnet til ca. 2.000 køretøjer på en gennemsnitlig dag i 2030, hvis der etableres en Bogense-Juelsminde forbindelse. Den nye

	Lillebæltsforbindelser			E45		
	3. forbindelse	Eksisterende motorvejsbro	Eksisterende gamle bro	I alt	Vejle Fjord	Kolding Nord
Nulløsning	0	81.000	11.500	92.500	88.000	82.000
Parallelalternativ	41.000	41.000	11.500	93.000	88.000	82.000

TABEL 6.4 Trafikprognose for årsdøgntrafik 2030 i nulløsningen og i parallelforbindelsen, afrundet til nærmeste 500

	Lillebæltsforbindelser			E45		
	3. forbindelse	Eksisterende motorvejsbro	Eksisterende gamle bro	I alt	Vejle Fjord	Kolding Nord
Nulløsning	0	81.000	11.500	92.500	88.000	82.000
Bogense-Juelsminde	17.500	65.500	11.500	94.500	73.500	82.000

TABEL 6.5 Trafikprognose for 2030 i nulløsningen og i Bogense-Juelsminde alternativet.

forbindelse vil i 2030 kunne aflaste motorvejen ved Vejle Fjord med ca. 14.500 køretøjer pr. dag. Trafikmængderne er vist i Tabel 6.5.

Bogense-Juelsminde alternativet medfører en genvej mellem Fyn/Østdanmark og det nord- og østlige del af Jylland. Dette fremgår af figur 6.1, hvor rejssetidsreduktionen i myldretiden i 2040 er vist med udgangspunkt i en bilist, der kommer fra Odense (eller længere øst på). Reduktionen i rejsetid er mest markant for Juelsminde-halvøen, der opnår tidsgevinster for en rejse til Odense på over 15 minutter i 2040.

For resten af det nordøstlige Jylland, ca. svarende til området nordøst for en linje mellem Horsens og Viborg, opnås rejssetidsbesparelser på ca. 10-15 minutter i 2040. Det øvrige Jylland vil få rejssetidsreduktioner for vejtrafikken på 3-5 minutter i 2040.

For rejser fra det nordøstlige Jylland, vil rejssetidsbesparelsen være mest markant til det nordvestlige Fyn omkring Bogense, faldende til ca. 10-15 minutters besparelse for rejser til Odense og det østlige Danmark.

En broforbindelse mellem Bogense og Juelsminde vil ikke aflaste den eksisterende motorvejsbro over Lillebælt så meget som parallellforbindelsen.

En broforbindelse mellem Bogense og Juelsminde vil give en ny kortere og hurtigere forbindelse mellem Østdanmark, inklusive Odense og store dele af Sjælland med København på den ene side, og Øst- og Nordjylland inklusive Aarhus og Aalborg på den anden side. Forbindelsen vil i en vis grad aflaste de nuværende motorvejsbroer over Lillebælt og over Vejle Fjord.



FIGUR 6.1 Rejssetidsforkortelser i myldretiderne for bilrejser med udgangspunkt i Odense



7. MILJØMÆSSIGE KONSEKVENSER

7.1 SCREENINGSKRITERIER

Der er gennemført en indledende miljøscreening af de to alternative linjeføringer, som fokuserer på at belyse, om de kan påvirke:

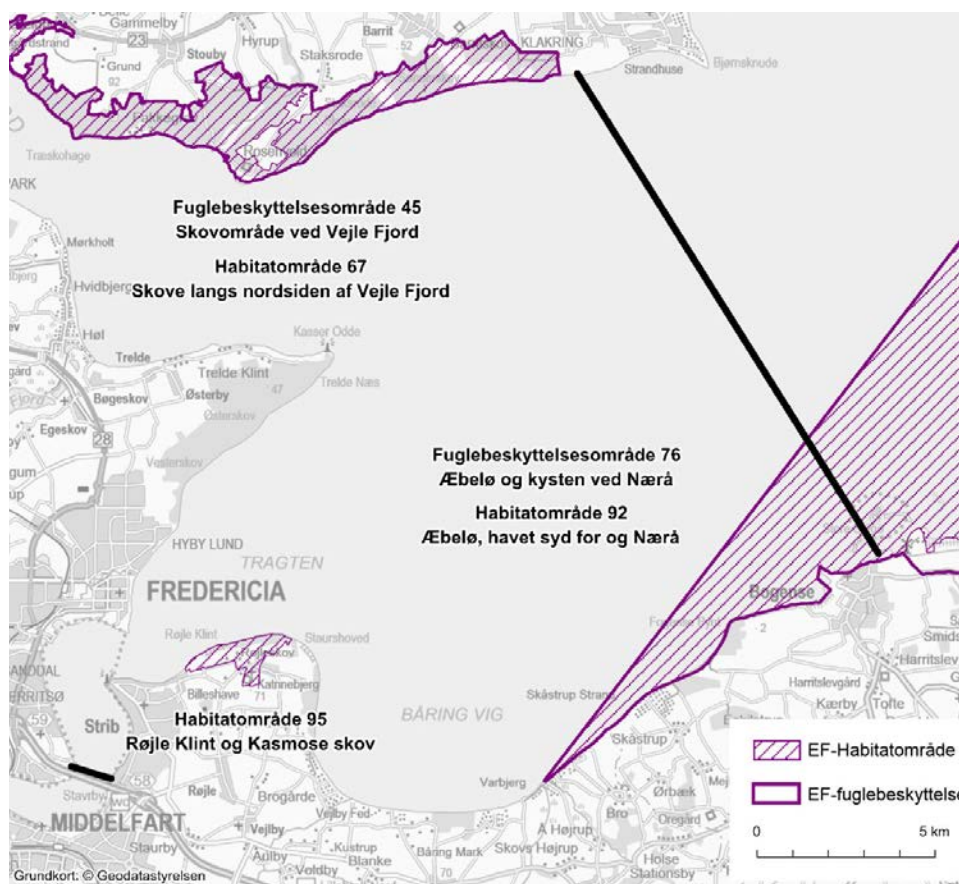
- vandgennemstrømningen i de marine områder
- Natura 2000-områder
- fredede områder
- § 3 beskyttede vandløb
- § 3 beskyttet natur
- Støj

7.2 PARALLELFORBINDELSEN

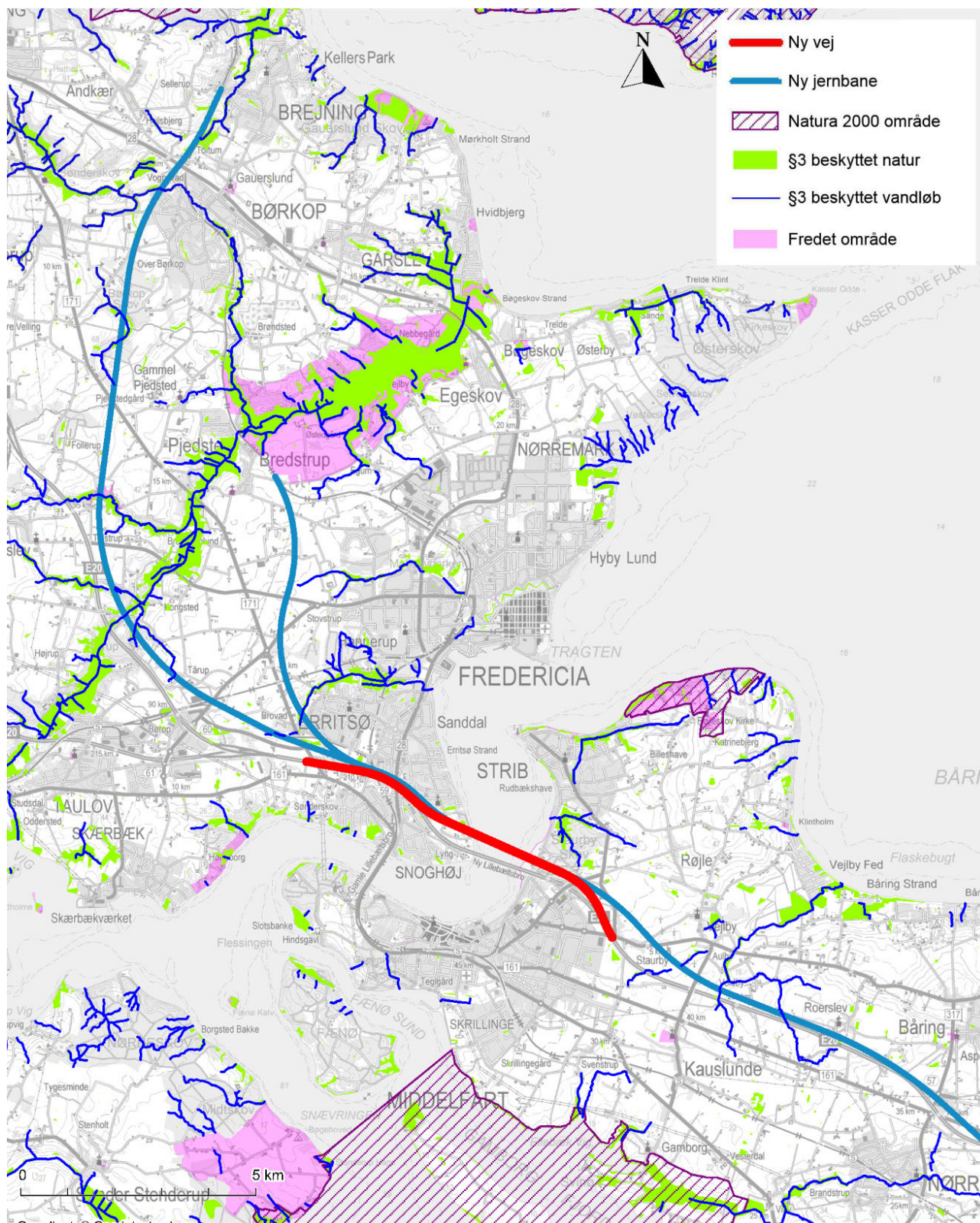
Det vurderes, at der ikke vil være de store konsekvenser mht. det marine miljø ved etableringen af en tredje Lillebæltsbro. Anlæggets blokering af vandudvekslingen med Østersøen

vurderes at være mindre end den ukompenserede blokering af Storebæltsforbindelsen. Det er muligt at foretage kompensationsafgravninger, således at der kan opnås en nulløsning.

Forbindelsen går ikke gennem Natura 2000-områder (Se figur 7.1). Det kan dog ikke udelukkes, at der under anlægsarbejderne kan føres spildt sediment ind i nærliggende Natura 2000-områder (dvs. EF-habitatområde nr. 92 ("*Æbelø, havet syd for og Nærå*"), EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 76 ("*Æbelø og kysten ved Nærå*"), EF-habitatområde nr. 96 ("*Lillebælt*") og EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 47 ("*Lillebælt*"). Det vurderes umiddelbart, at det ikke vil påvirke bevaringsstatus for de udpegede habitater og arter, men ifølge EF-habitatdirektivet skal dette vurderes nærmere i en såkaldt Natura 2000-vurdering, der skal udarbejdes sideløbende med en VVM-undersøgelse.



FIGUR 7.1 Nye broforbindelsers beliggenhed i forhold til Natura 2000 områder



FIGUR 7.2 Parallelforbindingen. (alternativ med 250 km/t forberedt til opgradering til 300 km/t.)

Lillebælt er hjemsted for marsvin, som er den mest almindelige og den eneste ynglende hval i de danske farvande. Arten er en del af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området og er opført på bilag IV i EU habitatdirektivet (Council Directive 92/43/EEC of 21 May, 1992), der omfatter arter, som kræver streng beskyttelse i alle farvande også udenfor Natura 2000-områderne. Undervandsstøj i forbindelse med etableringen af forbindelsen vil kunne påvirke marsvin, men det vurderes umiddelbart, at det ikke vil påvirke bevaringsstatus for marsvinebestanden.

Parallelforbindelsen krydser elleve § 3 beskyttede vandløb og berører fire områder med § 3 beskyttet natur (se figur 7.2).

Etablering af en ny krydsningsmulighed over Lillebælt for vej- og jernbanetraffic vil give mulighed for at aflaste den eksisterende jernbanestrækning gennem Middelfart, Snoghøj, Erritsø og Fredericia, hvor der ligger mange boliger og andre støjfølsomme bygninger lige op til jernbanen.

Den eksisterende bane, som bl.a. går igennem tætbebyggede områder i Middelfart, vil blive aflastet for gennemkørende passagerfjertrafik.

På strækningerne op til selve krydsningen, vil naboer, der ikke tidligere har været belastet af jernbanestøj, blive påvirket.

På Fynssiden ligger jernbanen primært i åbent land, hvor bygningstætheden ikke er særlig stor, og det skønnes, at ikke mange vil blive påvirket, selv om en øget toghastighed vil øge støjbelastningen i betydelig afstand fra banen.

Det skal bemærkes, at naboer på begge sider af områderne op til den eksisterende motorvejsbro er meget fokuserede på støjen fra denne.

Samlet vil det være svært at undgå en øget støjbelastning i området pga. de nye baneforbindelser. Det skønnes, at den ekstra krydsningsmulighed i sig selv vil betyde øgede trafikmængder, såvel vejtrafic som jernbanetraffic, og togenes højere hastighed vil i sig selv forøge støjniveauet. Det må antages sandsynligt, at der i stor udstrækning skal

foretages støjafskærmning af både nye vej- og nye banestrækninger.

7.3 BOGENSE-JUELSMINDE

Det vurderes, at anlæggets blokering af vandudvekslingen med Østersøen vil være mindre end den ukompenserede blokering af Storebæltsforbindelsen. Det er muligt at foretage kompensationsafgravninger, således at der kan opnås en nulløsning.

Bogense-Juelsminde forbindelsen vil komme til at krydse fuglebeskyttelsesområde nr. 76 "Æbelø og kysten ved Nærå" og habitatområde nr. 92 "Æbelø, havet syd for og Nærå", se figur 7.1.

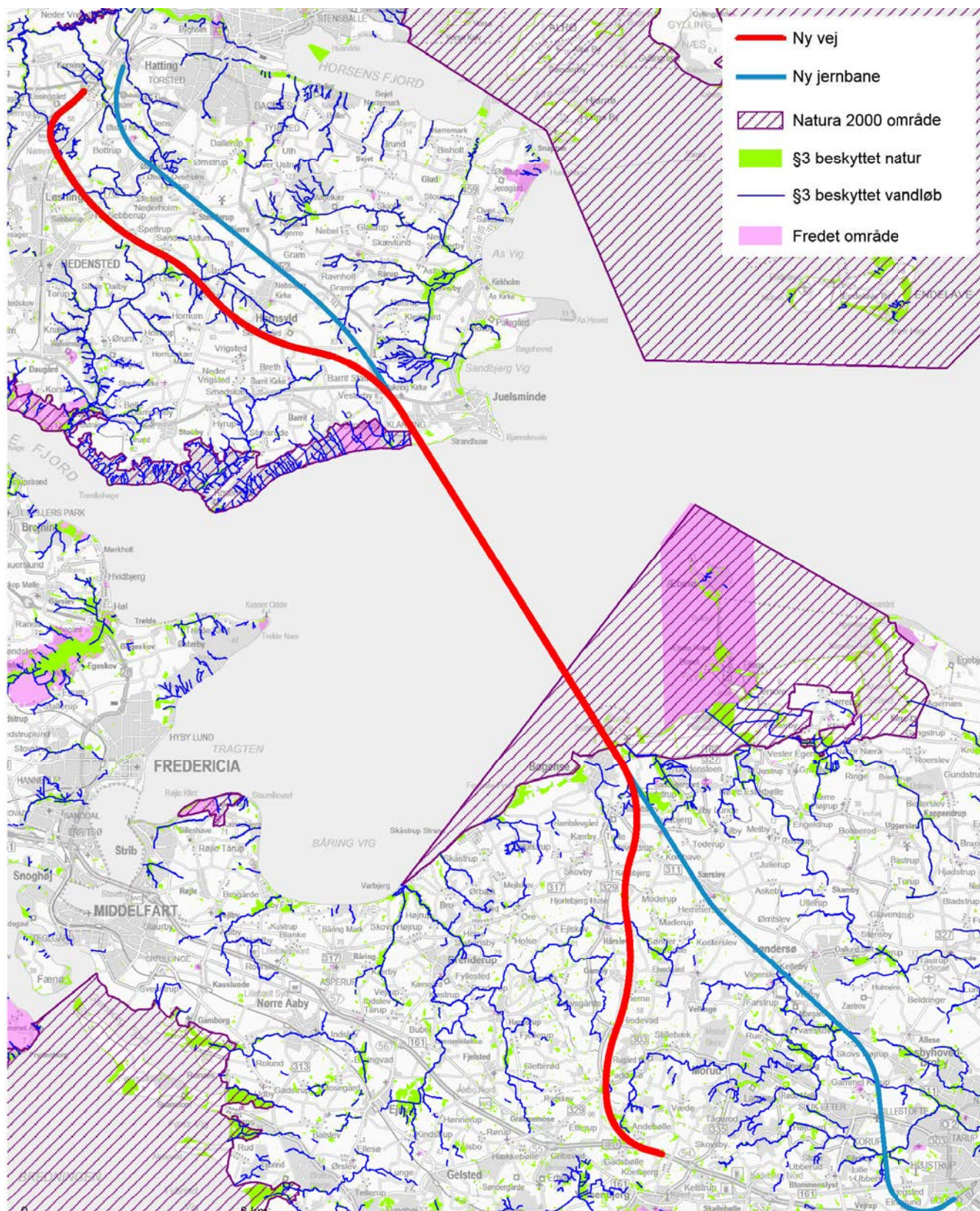
Det vurderes umiddelbart, at det vil være muligt at etablere forbindelsen uden at påvirke bevaringsstatus for de habitater og arter, der indgår i udpegningsgrundlagene for disse områder, men iflg. EF-habitatdirektivet skal dette vurderes nærmere i en såkaldt Natura 2000-vurdering, der skal udarbejdes sideløbende med en VVM-undersøgelse.

Linjeføringen vil ikke komme til at krydse fredede områder, men i modsætning til Parallelforbindelsen vil Bogense-Juelsminde-forbindelsen komme til at berøre en hel del § 3 beskyttede områder. Linjeføringen vil således krydse i alt tyve § 3 beskyttede vandløb og berøre ti § 3 beskyttede naturområder, se figur 7.3.

7.4 KONKLUSION

På det indledende screeningsgrundlag kan det konkluderes at:

- Parallelforbindelsen vil være forholdsvis ukompliceret miljømæssigt set.
- Bogense-Juelsminde vil være potentielt miljømæssigt problematisk, fordi den krydser et Natura 2000-område, men en Natura 2000-vurdering kan sandsynligvis godtgøre, at udpegningsgrundlagene ikke påvirkes. Desuden vil en del § 3 natur blive berørt.
- Begge forbindelser vil medføre støjgener for bolig- og naturområder.



FIGUR 7.3 Bogense-Juelsminde forbindelsen over Lillebælt ved grænsen ud mod Kattegat

8. ANLÆGSOVERSLAG

8.1 GENERELT

De udarbejdede anlægsoverslag er baseret på de beskrevne tekniske løsninger og indeholder samtlige udgifter til fuld færdiggørelse af anlæggene, ekskl. moms.

Dvs. bl.a.:

- Entreprenørudgifter
- Ekspropriationsudgifter
- Rådgiver (projektering, tilsyn)
- Bygherrens egen administration

For hvert element i overslaget fremkommer prisen ved at multiplicere en enhedspris med den aktuelle mængde. Anlægspriser for broer er baseret på køreareal og kvadratmeterpriser, som disse kendes fra tilsvarende bygværker bygget for nyligt.

For de nye banestrækninger er enhedsprisen for én km banestrækning estimeret ved anvendelse af enhedspriser og grundlagsmateriale, som også benyttes i forbindelse med planlægning og projektering af Ringstedbanen og Ringsted-Femern Banen. For hver af de nye banestrækninger er omfanget af arbejder for den konkrete strækning vurderet ud fra foreliggende kortmateriale.

For nye vejstrækninger og tilslutninger til eksisterende vejnet er anvendt Vejdirektoratets erfaringspriser fra tilsvarende arbejder udført for nyligt.

Overslagene er opgjort i primo år 2013 prisniveau.

Anlægsoverslaget tillægges et korrektionstillæg, der afspejler, det stadie projektet er i, og dermed den usikkerhed med hvilken anlægsoverslaget er beregnet.

Ifølge principperne i Ny Anlægsbudgettering betyder dette konkret, at korrektionstillægget (K1) svarer til den skønnede anlægsudgift plus 50 pct. i denne fase af projektet.

8.2 PARALLELFORBINDELSEN

Det samlede anlægsoverslag for en kombineret forbindelse i den sydlige grønne linjeføring med toghastighed op til 250 km/t vurderes til ca. 13,3 mia. inklusive K1 tillæg som vist i Tabel 8.1.

Anlægsoverslaget i Tabel 8.1 svarer til varianten med afslutning ved Pjedsted. Merprisen for varianten, hvor baneforbindelsen afsluttes ved Brejning, fremgår af tabel 8.2.

Der er også udarbejdet et overslag over anlægsomkostningerne for en den rene baneløsning i Parallelforbindelsen, dvs. en togbro over Lillebælt i samme linjeføring som for den kombinerede løsning og tilsvarende landanlæg for banen. Overslaget fremgår af tabel 8.3.

I forhold til den kombinerede løsning opnås en besparelse på ca. 4,3 mia. kr., hvis der kun bygges en baneforbindelse.

Det skal bemærkes, at broen i begge tilfælde ikke antages

Prisniveau primo 2013	Anlægsoverslag i mia. kr.	Anlægsoverslag inkl. K1 tillæg på 50 % i mia. kr.
BANE, LANDANLÆG		
Vestfyn	1,18	1,77
Brofæste (Jylland) til forgreningspunkt	0,75	1,13
Ny station ved Erritsø	0,30	0,45
Forgreningspunkt til eks. bane ved Pjedsted	1,36	2,04
VEJ, LANDANLÆG	1,05	1,57
BRO		
Brokonstruktioner	4,10	6,15
Baneteknik	0,09	0,14
I ALT	8,83	13,25

TABEL 8.1 Anlægsoverslag for kombineret bane- og vejforbindelse ved Lillebælt med baneforbindelse til 250 km/t tilsluttet ny bane over Vestfyn og eksisterende bane ved Pjedsted

Prisniveau primo 2013	Anlægsoverslag i mia. kr.	Anlægsoverslag inkl. K1 tillæg på 50 % i mia. kr.
Bane, landanlæg		
Vestfyn	1,18	1,77
Brofæste (Jylland) til forgreningspunkt	0,75	1,13
Ny station ved Erritsø	0,30	0,45
Forgreningspunkt til eks. bane ved Brejning	2,43	3,65
Vej, landanlæg	1,05	1,57
Bro		
Brokonstruktioner	4,10	6,15
Baneteknik	0,09	0,14
I ALT	9,90	14,86

TABEL 8.2 Anlægsoverslag for kombineret bane- og vejforbindelse ved Lillebælt med bane til 250 km/t tilsluttet ny bane over Vestfyn og eksisterende bane ved Brejning

dimensioneret for tung togtrafik, hvilket indebærer en betydelig besparelse i forhold til en bro, som skal overføre både lette og tunge tog. De præsenterede anlægsoverslag er for en baneforbindelse til 250 km/t udarbejdet på screeningsniveau af rådgiverfirmaet NIRAS.

Der er ikke udarbejdet et selvstændigt anlægsoverslag for en linjeføring til 200 km/t, idet det vurderes, at der ikke vil være væsentlig forskel på de egentlige anlægskostninger ved en linjeføring til 200 km/t sammenlignet med en linjeføring til 250 km/t. Baggrunden for denne vurdering er, at der ikke er stor forskel på linjeføringernes længde, samt at anlægskostningen i et tæt bebygget område ved Erritsø snarere påvirkes af ekspropriationskostningerne frem for forskellen mellem et baneanlæg til 200 km/t i forhold til et baneanlæg til 250 km/t. I praksis vil den anlægøkonomisk

optimale linjeføring skulle fastlægges detaljeret i forbindelse en VVM-analyse, hvor der tages højde for værdien af de ejendomme, der eventuelt skal eksproprieres, samt om der kan undgås dyre brokonstruktioner vedr. krydsning af motorveje mv.

Anlægsoverslaget for en ren vejløsning baseret på en skråstagsbro er overslagsmæssigt beregnet, som det fremgår af Tabel 8.4, dvs. med en totalpris på ca. 5,5 mia. kr. inkl. K1 tillæg. Merprisen for en hængebro i stedet for en skråstagsbro er vurderet til ca. 0,6 mia. kr. inkl. K1-tillæg.

Baseret på overslagene for henholdsvis en kombineret, en ren bane- og en ren vejforbindelse kan det konstateres, at med den kombinerede løsning opnås en besparelse på ca. 1,2 mia. kr. i forhold til at bygge en vejbro og en banebro hver for sig.

Prisniveau primo 2013	Anlægsoverslag i mia. kr.	Anlægsoverslag inkl. K1 tillæg på 50 % i mia. kr.
LANDANLÆG		
Vestfyn	1,18	1,77
Brofæste (Jylland) til forgreningspunkt	0,75	1,13
Ny station ved Erritsø	0,30	0,45
Forgreningspunkt til eks. bane ved Pjedsted	1,36	2,04
BRO		
Brokonstruktioner	2,25	3,38
Baneteknik	0,09	0,14
I ALT	5,93	8,90

TABEL 8.3 Anlægsoverslag for ren baneforbindelse til 250 km/t over Lillebælt tilsluttet ny bane over Vestfyn og eksisterende bane ved Pjedsted

Prisniveau primo 2013	Anlægsoverslag i mia. kr.	Anlægsoverslag inkl. K1 tillæg på 50 % i mia. kr.
Landanlæg	1,05	1,57
Bro (skråstagsbro)	2,65	3,97
I ALT	3,70	5,54

TABEL 8.4 Anlægsoverslag for vejforbindelse ved Lillebælt

8.3 BOGENSE-JUELSMINDE

For den kombinerede løsning er der udarbejdet et anlægsoverslag som vist i Tabel 8.5. Overslaget er beregnet til ca. 40 mia. kr. inkl. K1 tillæg.

Med henblik på at vurdere marginalomkostningen for vejen set i forhold til en kombineret forbindelse er der desuden vurderet, hvor meget en ren baneforbindelse vil koste, se tabel 8.6.

Marginalomkostningen for banen set i forhold til en kombine-

ret forbindelse kan tilsvarende vurderes ud fra, hvor meget en ren vejforbindelse vil koste, se tabel 8.7.

Der opnås en stor besparelse (9 mia. kr. inkl. K1) ved at anlægge en kombineret bro i stedet for to separate, hvilket taler imod at opføre rene løsninger.

Selv om merprisen for en kombineret forbindelse er forholdsvist moderat, vil en ren vejforbindelse alligevel kunne vise sig økonomisk attraktiv.

Prisniveau primo 2013	Anlægsoverslag i mia. kr.	Anlægsoverslag inkl. K1 tillæg på 50 % i mia. kr.
BANE, LANDANLÆG		
Fyn	2,33	3,50
Jylland	1,86	2,79
VEJ, LANDANLÆG		
Fyn	1,63	2,44
Jylland	1,97	2,95
BRO	19,00	28,50
I ALT	26,79	40,18

TABEL 8.5 Anlægsoverslag for kombineret bane- og vejforbindelse via Bogense-Juelsminde (Opdaterede anlægsoverslag i forhold til beregningerne i Togfonden.DK)

Prisniveau primo 2013	Anlægsoverslag i mia. kr.	Anlægsoverslag inkl. K1 tillæg på 50 % i mia. kr.
LANDANLÆG		
Fyn	2,33	3,50
Jylland	1,86	2,79
BRO	12,00	18,00
I ALT	16,19	24,29

TABEL 8.6 Anlægsoverslag for ren baneforbindelse via Bogense-Juelsminde (Opdaterede anlægsoverslag i forhold til beregningerne i Togfonden.DK)

Prisniveau primo 2013	Anlægsoverslag i mia. kr.	Anlægsoverslag inkl. K1 tillæg på 50 % i mia. kr.
LANDANLÆG		
Fyn	1,63	2,44
Jylland	1,97	2,95
BRO	13,00	19,50
I ALT	16,60	24,89

TABEL 8.7 Anlægsoverslag for ren vejforbindelse via Bogense-Juelsminde



9. SAMFUNDSØKONOMISKE ANALYSER

De samfundsøkonomiske screeninger sammenholder omkostninger til anlæg, drift- og vedligeholdelse af en ny Lillebæltsforbindelse og gevinster for vejtrafikanterne i form af tidsbesparelser og ændrede kørselsomkostninger. Analysen ser kun på de rene vejforbindelser, og åbningsåret er fastsat til 2030.

Trafikberegningerne er baseret på Cowi's analyser fra 2011. Da der nu forventes en lavere trafikvækst end i 2011, opnås effekterne i Cowi's beregninger i 2020 først i 2030. Den således anvendte trafikvækst på 0,9 % pr. år i perioden 2010 - 2030 svarer til trafikvæksten, som vist i figur 2.4.

9.1 PARALLELFORBINDELSEN

Resultatet af den samfundsøkonomiske beregning¹ af parallellalternativet er vist i Tabel 9.1. Parallellforbindelsen er med åbningsår i 2030 og på grundlag af den samlede anlægsbevilling inklusive K1-tillæg på 50 % beregnet til at have en

	Anlægs- overslag	Anlægsoverslag inkl. K1- tillæg på 50 %
Nettonutidsværdi (2013), mia. kr.	-1,6	-2,9
Intern rente	1,3 %	0,8 %

TABEL 9.1 Samfundsøkonomiske resultater for Parallellforbindelsen.

nettonutidsværdi på -2,9 mia. kr. og en intern forrentning på 0,8 pct., hvilket er under kalkulationsrenten på 4 %. Tidsgevinsterne udgør den største gevinst, men er ikke tilstrækkelige til at opveje anlægsinvesteringen og driftsomkostningerne.

En række følsomhedsanalyser viser, at projektet fortsat er samfundsøkonomisk urentabelt, når en række centrale parametre (herunder anlægsomkostningen og værdien af rejsetid) øges eller sænkes.

Beregningerne er gennemført med nettoafgiftsfaktor (NAF) på 1,17. En beregning med NAF på 1,325 medfører en reduktion i den interne rente fra 0,8 % til 0,5 %

På grund af de relativt små rejsetidsgevinster per trafikant

kan parallellalternativet kun forventes at have en lille betydning for erhvervs- og byudviklingen i Trekantsområdet og lokalt på Fynssiden i årene lige efter åbningen, som er forudsat til 2030.

På langt sigt, vil trafikken over Lillebælt måske blive så stor, at det samfundsøkonomisk vil være rentabelt at anlægge en ny Lillebæltsforbindelse for at afværge en kritisk flaskehals.

9.2 BOGENSE-JUELSMINDE

Resultatet af den samfundsøkonomiske beregning af forbindelsen mellem Bogense og Juelsminde er vist i Tabel 9.2. Med åbning i 2030 giver dette alternativ en intern rente på 1,9 pct. og dermed en negativ nettonutidsværdi. Målet for intern forrentning er ca. 4 %, og beregningen viser dermed, at det med de anvendte forudsætninger ikke er samfundsøkonomisk rentabelt at anlægge en ny vejforbindelse mellem

	Anlægs- overslag	Anlægsoverslag inkl. K1- tillæg på 50 %
Nettonutidsværdi (2013), mia. kr.	-2,5	-8,3
Intern rente	2,9 %	1,9 %

TABEL 9.2 Samfundsøkonomiske resultater for Bogense-Juelsminde.

Odense og Horsens via Bogense-Juelsminde.

Følsomhedsanalyser viser, at den interne rente af alternativet med åbningsår i 2030 varierer mellem 1,4 % og 2,9 %. Specielt vil ændringer i analysens anlægsoverslag og driftsomkostninger samt værdien af trafikanternes tid have betydning for resultatet, men ikke i en grad, så forbindelsen bliver samfundsøkonomisk rentabel.

Beregningerne er gennemført med nettoafgiftsfaktor (NAF) på 1,17. En beregning med NAF på 1,325 medfører en reduktion i den interne rente fra 1,9 % til 1,4 %

Tidsgevinsterne udgør den største gevinst efterfulgt af reduktion i kørte kilometer, men disse gevinster er ikke tilstrækkelige til at opveje anlægsinvesteringen og driftsomkostningerne.

¹ Den samfundsøkonomiske analyse er udført i Transportministeriets regneværktøj til samfundsøkonomiske analyser, TERESA (version 3), med anvendelse af de tilhørende Transportøkonomiske enhedspriser (2013).



Tidsgevinsterne tilfalder især trafik mellem Juelsmindehalvøen og det nordvestlige Fyn omkring Bogense, og disse områder må forventes at blive stillet betydeligt bedre i muligheden for at tiltrække tilflyttere og erhverv, da områderne vil blive centralt lokaliseret på den korteste forbindelse mellem Odense/Fyn og Århus/Nordøstjylland. Hvor Juelsmindehalvøen i dag primært er pendlingsopland til Vejle og Horsens, og det nordvestlige Fyn primært er pendlingsopland til Odense, vil en nordlig forbindelse betyde en øget integration af disse pendlingsoplande.

På langt sigt vil trafikken over Lillebælt måske blive så stor, at det samfundsøkonomisk vil være rentabelt at anlægge en ny Lillebæltsforbindelse for at afværge en kritisk flaskehals, og denne kan evt. anlægges i Bogense-Juelsminde-linjen.

"Kalkulationsrenten" fastsættes af Finansministeriet og er den rente, der alternativt kunne opnås ved at investere i andre projekter.

"Nettoafgiftsfaktoren" angiver afgiftstrykket fra indirekte skatter i samfundsøkonomien. Offentlige udgifter pålægges nettoafgiftsfaktoren for at gevinster og omkostninger kan opgøres konsistent i den samfundsøkonomiske analyse. Derved kan private og offentlige investeringer sammenlignes direkte.

10. MULIGHEDER FOR BRUGERBETALING

I den politiske aftale "En grøn transportpolitik" fremgår det, at hel eller delvis brugerfinansiering kan være relevant i forbindelse med særlige infrastrukturprojekter, som giver de rejsende helt nye muligheder. Som eksempel på mulige nye brugerfinansierede projekter nævnes i aftalen bl.a. en ny forbindelse over Roskilde Fjord ved Frederikssund.

Det kan ligeledes være en mulighed at indtænke brugerbetaling for bilister som en del af finansieringsgrundlaget for en ny vejforbindelse over Lillebælt. Situationen ved Lillebælt er på mange måder sammenlignelig med situationen ved Frederikssund, hvor der også allerede eksisterer forbindelse uden brugerbetaling, og hvor en ny forbindelse vil kunne give trafikanterne nye muligheder.

Mulighederne for brugerbetaling er belyst neden for på baggrund af de finansielle analyser og trafikberegninger fra Transportministeriets rapport "Vejkapaciteten over Lillebælt, Screeningsrapport, april 2011".

For alternativet med en ny forbindelse via Bogense-Juelsminde kan man principielt forestille sig et brugerbetalingsscenario, hvor der pålægges takst alene på den nye forbindelse, eller et scenarie, hvor både den nye forbindelse og den eksisterende forbindelse pålægges en takst. Taksten på den nye forbindelse kan begrundes med at trafikanterne får nye muligheder, hvor trafikanterne kan opnå rejsetidsgevinster og færre kørselsomkostninger. Takst på den eksisterende forbindelse vil ramme mange trafikanter, der ikke får nye muligheder.

For en parallelforbindelse vil en takst på samme måde ramme mange trafikanter, der ikke får nye muligheder, og som på kort sigt ikke opnår væsentlige tidsbesparelser.

For at øge brugerfinansieringsgraden kan der tænkes indført brugerbetaling på den eksisterende motorvejsbro over Lillebælt mellem Fredericia og Middelfart.

10.1 BRUGERBETALING PÅ BOGENSE-JUELSMINDE
Taksterne i et brugerbetalingsscenario, hvor der kun pålægges takst på den nye forbindelse, begrænses af de tids- og kørselsbesparelser trafikanterne opnår. Takster der er højere er urealistiske, fordi trafikanterne så vil vælge den eksisterende gratis forbindelse. På den baggrund er det vurderet, at takster på op til 50 kr./passage er realistiske for Bogense-Juelsminde-forbindelsen, som begrundet nærmere i boksen herunder. Mulighederne for brugerbetaling er analyseret for takster på henholdsvis 35 og 50 kr./passage.

De trafikale og finansielle analyser indikerer, at trafikken på Bogense-Juelsminde reduceres med 25 % med en takst på 50 kr. og 13 % med en takst på 35 kr i forhold til gratis passage. Den samlede trafik over Lillebælt forventes reduceret med 1 % i begge takstscenarier i forhold til et scenarie uden takst. De samlede diskonterede indtægter fra brugerbetalingen i en 50 årig periode er beregnet til 13 % af anlægsomkostningen for den rene vejforbindelse med en takst på 50 kr. og 10 % med en takst på 35 kr.

Samlet set peger analysen på en mulig brugerfinansiering af størrelsesordenen op til 15 %, og at det derfor er nødvendigt med et betydeligt tilskud i størrelsesordenen 85-90 % af de samlede udgifter til anlæg, drift og vedligeholdelse for at kunne finansiere en forbindelse via Bogense-Juelsminde

Fastsættelse af takst på Bogense-Juelsminde:

Taksten er vurderet på baggrund af de gevinster, som hovedparten af trafikanterne får ved brug af den nye forbindelse.

Bogense-Juelsminde forbindelsen medfører en gennemsnitlig tidsbesparelse på ca. 10 minutter og en genvej på ca. 15 km for de rejsende mellem Fyn/Sjælland og den nord- og østlige del af Jylland. Trafikantgevinsterne kan omregnes til en værdi på ca. 50 kr. på basis af de samfundsøkonomiske beregningspriser.

Når en af flere alternative ruter pålægges brugerbetaling, må der forventes en vis overflytning af ture til de ruter, som ikke er pålagt brugerbetaling. For at minimere overflytningen og øge den samlede brugerfinansiering, kan det være fordelagtigt at reducere taksterne.

En væsentlig højere takst end 50 kr. på Bogense-Juelsminde-forbindelsen, koblet med gratis passage på den eksisterende Lillebæltsbro vil sandsynligvis give et lavere finansieringsgrundlag. Ved en væsentlig forøgelse af taksten vil det for mange trafikanter blive mere attraktivt at benytte den eksisterende forbindelse, og der vil derfor ske et væsentligt fald i antallet af trafikanter, der benytter Bogense-Juelsminde-forbindelsen og dermed samlet set et lavere finansieringsbidrag fra brugerne.

Der er på den baggrund gennemført overslagsberegninger af konsekvenserne af brugerbetaling på henholdsvis 35 og 50 kr. / passage.

uden samtidig at lægge betaling på den eksisterende forbindelse over Lillebælt. Overslagene over brugsfinansieringen er dog behæftet med væsentlig usikkerhed, bl.a. fordi der er stor usikkerhed om den fremtidige trafikudvikling.

10.2 BRUGERBETALING PÅ BOGENSE-JUELSMINDE OG PÅ DEN EKSISTERENDE MOTORVEJSBRO OVER LILLEBÆLT

For at øge brugerfinansieringsgraden for Bogense-Juelsminde forbindelsen kan der tænkes indført betaling på både denne og på den eksisterende motorvejsbro over Lillebælt.

De overslagsmæssige trafikale og finansielle vurderinger indikerer, at der er væsentlig større mulighed for brugerfinansiering af Bogense-Juelsminde-forbindelsen, hvis der samtidig indføres betaling for at passere den eksisterende motorvejsbro. Trafikberegningerne viser imidlertid, at størstedelen af finansieringsbidraget vil komme fra trafik på den eksisterende Lillebæltsforbindelse, og ikke fra trafikanter, der vil opleve rejsetidsgevinster og sparede kørselsomkostninger i forhold til dagens situation.

Med brugerbetaling på den eksisterende motorvejsbro er der ikke samme teoretiske skarpe øvre grænse på ca. 50 kr. på Bogense-Juelsminde forbindelsen. Mulighederne for brugerbetaling på forbindelsen mellem Fredericia og Middelfart er analyseret med en takst på 15 kr./passage i kombination med 50 kr./passage på Bogense-Juelsminde-broen.

På baggrund af analysen kan der med de forudsatte takster principielt skabes en brugerfinansieringsgrad af Bogense-Juelsminde forbindelsen på ca. 35 %. Mulighederne for brugerfinansiering er således markant bedre, hvis brugerbetaling på den eksisterende Lillebæltsforbindelse kan accepteres.

10.3 BRUGERBETALING PÅ PARALLELFORBINDELSEN

For helt eller delvist at brugerfinansiere parallelforbindelsen vil det være naturligt at indføre betaling på både parallelforbindelsen og den eksisterende motorvejsbro.

På baggrund af analysen kan der med de forudsatte takster principielt skabes fuld brugerfinansiering af parallelforbindelsen.

Fastsættelse af takst i scenarier med takst for passage af Lillebælt mellem Fredericia og Middelfart:

Brugerbetaling ved passage af Lillebælt mellem Fredericia og Middelfart er en alternativ måde at øge finansieringsgraden fra brugerbetaling.

Der er forudsat en takst på 15 kr. for den eksisterende motorvejsforbindelse. Beløbet er valgt ud fra en afvejning af, at betalingen skal være forholdsvis acceptabel for brugerne men samtidig have et vist samlet finansieringspotentiale.

For den nye parallelle forbindelse er besparelsen i tid relativ lille og distancen den samme eller lidt længere end på den eksisterende bro. Her er valgt en sats på 15 kr. svarende til den eksisterende bro. For Bogense-Juelsminde forbindelsen er valgt et takstniveau på 50 kr. svarende til værdien af brugergevinsterne.

En betaling på den eksisterende Lillebæltsforbindelse vil have fordelingsmæssige konsekvenser, idet en betaling i høj grad påføres dem, der ofte rejser over Lillebælt, herunder daglige pendlere.

10.4 KONKLUSIONER VEDR. BRUGERBETALING

På baggrund af analysen kan der konkluderes følgende:

- Der kan skabes fuld brugerfinansiering af parallelalternativet, hvis der samtidig opkræves brugerafgift på den eksisterende motorvejsbro over Lillebælt
- Der kan skabes brugerfinansiering af Bogense-Juelsminde forbindelsen af størrelsesordenen 35 %, hvis der samtidig opkræves brugerafgift på den eksisterende motorvejsbro over Lillebælt
- Der kan ikke skabes væsentlig brugerfinansiering af Bogense-Juelsminde-forbindelsen, hvis der ikke samtidigt opkræves brugerafgift på den eksisterende motorvejsbro over Lillebælt
- Da vurderingerne af mulighederne for brugerbetaling baserer sig på de finansielle analyser og trafikberegninger som blev gennemført i forbindelse med "Vejkapaciteten over Lillebælt, Screeningsrapport, april 2011", kan der derfor være behov for at gennemføre nye analyser baseret på nye trafikmodelberegninger.



Vejdirektoratet har lokale kontorer i Aalborg, Fløng, Middelfart, Næstved og Skanderborg samt hovedkontor i København.

Find mere information på vejdirektoratet.dk

VEJDIREKTORATET

Niels Juels Gade 13
Postboks 9018
1022 København K
Telefon 7244 3333

vd@vd.dk
vejdirektoratet.dk