DIW ECON

Das Consulting-Unternehmen des DIW Berlin

Undersøgelse af den aktuelle cost-benefit-analyse for en fast forbindelse over Femern Bælt

En rapport på vegne af Scandlines ApS

Berlin, 25. februar 2015

DIW Econ GmbH

Dr. Lars Handrich

Mohrenstraße 58

10117 Berlin

Tyskland

Tel. +49.30.20 60 972 - 0

Fax +49.30.20 60 972 - 99

service@diw-econ.de

www.diw-econ.de

Indholdsfortegnelse

1. Baggrund 2
2. Cost-benefit-analyse viser kun en ringe nettogevinst 3
3. Resultater er ufuldstændige og ugennemskuelige 6
4. Hensigten er ikke entydigt identificeret 6
5. Nettogevinsten overvurderes tendentiøst 7
5.1 Ikke alle aktører tilgodeses på samme måde 7
5.2 Brugergevinsten virker for høj 9
5.3 Brugergevinsten for godstransporten er svære at efterprøve 12
6. Følsomhedsscenarierne er utilstrækkelige til en realistisk vurdering af projektrisici 13
6.1 Kritiske variabler varieres ikke 15
6.2 En parallel færgedrift med et rationelt forretningskoncept er ikke medtaget 18
7. Konklusion 19
8. Litteraturfortegnelse 20

I denne undersøgelse diskuteres resultaterne af den aktuelle cost-benefit-analyse fra Incentive (2015) for en fast forbindelse over Femern Bælt.

De vigtigste resultater fra cost-benefit-analyse:

- Over 50 år giver Femern Bælt-forbindelsen en samfundsøkonomisk værdi på 26 milliarder DKK (tre milliarder EUR).
- Over hele perioden har projektet dermed et afkast på cirka et procentpoint over den kritiske tærskelværdi.

Hovedkritikpunkter:

- Analysen er ikke ajourført; der er således ikke i tilstrækkelig grad taget højde for det forhøjede anlægsbudget fra februar 2015.
- Hverken analyser eller resultater er umiddelbart gennemskuelige. Resultaterne rapporteres kun i samlede størrelser, ikke i gennemskuelige enkeltheder.
- Relevante alternativer til projektet som alternative tunnelkapaciteter eller forbedret færgedrift udelukkes på forhånd i undersøgelsen.
- Ikke alle tabte fortjenester og reducerede gevinster omtales fyldestgørende.
- Brugergevinsten er – for så vidt den er gennemskuelig – overvurderet
- Vigtige parametre såsom trafikvækst eller værdien af tidsbesparelser har tendens til at blive valgt, så de giver større samfundsøkonomisk værdi. Der mangler en kritisk vurdering som led i følsomhedsanalysen.
- De forskellige følsomhedsscenarier beskriver ikke i tilstrækkelig grad de mulige risici ved projektet. Der arbejdes for eksempel ikke med et ”worst-case”-scenarie. Der tages heller ikke hensyn til parallel færgedrift med et rationelt forretningskoncept.

Vurdering af cost-benefit-analysen

- På trods af at der konsekvent er valgt optimistiske parametre, er projektets samfundsøkonomiske værdi relativ lav. Hertil kommer metodiske mangler.
- Der er ikke foretaget en tilstrækkelig risikovurdering af projektet i følsomhedsanalysen. Ved sammenfald af uheldige omstændigheder kan den samfundsøkonomiske værdi af projektet blive negativ. Risici forbundet hermed behandles ikke.
- Alt i alt giver den eksisterende cost-benefit-analyse ikke et tilstrækkeligt grundlag for den videre beslutningsproces.

1. Baggrund

Etableringen af en fast forbindelse over Femern Bælt er et dansk-tysk infrastrukturprojekt.[1] Det rummer en 17,6 kilometer lang forbindelse og en udbygning af landanlæg med både jernbane- og vejnet i Danmark og Tyskland. Den tekniske løsning indeholder en firesporet sænketunnel med yderligere en tosporet jernbaneforbindelse. Finansieringen af den faste forbindelse er baseret på statsgarantimodellen. På den måde finansieres projektet via lån, der er garanteret via statsgarantier fra den danske stat, og som skal tilbagebetales via brugerbetaling. Dertil kommer støttemidler fra EU til projektet. Tyskland har ifølge statstraktaten fra 2008 forpligtet sig til at betale for landanlæg på tysk side. En vigtig forudsætning for finansieringen af sådan et anlægsprojekt er en solid vurdering af omkostninger og gevinster.

Rapporten ”Cost-benefit analysis of the Fehmarn Belt Fixed Link” fra januar 2015 blev bestilt af Transportministeriet og udført af Incentive. Med udgangspunkt i den opdaterede trafikprognose ”Fehmarnbelt Forecast 2014 – Update of the FTC-Study of 2002” af Intraplan og BVU (2014) udarbejdede Incentive (2015) en cost-benefit-analyse for den faste forbindelse over Femern Bælt.

Cost-benefit-analyser bruges indenfor mange områder til at understøtte beslutningsprocessen. Her bliver alle omkostninger og gevinster i et projekt sat overfor hinanden i et basisscenarie (”Business as usual”) og bestemte projektscenarier. Differencen mellem omkostninger og gevinster i basis- og projektscenariet afgør økonomien[2]. I analysen fra Incentive (2015) bygger projektscenariet (det såkaldte hovedscenarie) på ”etableringen af en fast forbindelse over Femern Bælt” med et ophør af den nuværende færgedrift. I basisscenariet fortsættes den nuværende færgedrift (uden en etablering af en fast forbindelse). Desuden beregnes 19 forskellige følsomhedsscenarier.

Incentive (2015) kommer frem til den konklusion, at den faste forbindelse i såvel hovedscenariet som i følsomhedsscenarierne genererer en samfundsøkonomisk værdi. I modsætning hertil viser denne undersøgelse, at den samfundsøkonomiske værdi er marginal

[1] Dette dokument fungerer kun som en dansk oversættelse, og er ikke blevet oversat af DIW Econ. Der henvises til den tyske dokument i offentlige forhold.

[2] Som alternativ er det også muligt at inddrage samtlige omkostnings- og gevinstkomponenter fra begge scenarier og opgøre differencen efterfølgende. Begge dele er grundlæggende korrekt, så længe alle komponenter tilgodeses ligeligt.

og derfor også kan være resultatet af et optimistisk parametervalg samt metodiske mangler. Der er desuden slet ikke taget højde for det forhøjede anlægsbudget, efter Femern A/S vurderede tilbuddene fra de forskellige entreprenører i februar 2015.

I det hele taget præsenterer Incentive (2015) kun resultaterne som samlede størrelser og uden at beskrive den grundlæggende metodik i detaljer. Både resultater og analyser er derfor svære at gennemskue. Desuden kan en række metodiske mangler påvises. I de enkelte scenarier bliver der således ikke taget hensyn til alle handlemuligheder i forbindelse med etableringen af den faste forbindelse eller forbedringer af færgedriften. Ligeledes bliver ikke alle aktører tilgodeset i analysen, og der opstår en begrundet tvivl om den korrekte beregning af brugergevinsten, der synes at være overvurderet. Endelig gengiver scenarierne fra følsomhedsanalysen ikke den fulde bredde af mulige effekter for omkostninger og gevinster, som er nødvendige for en relevant analyse af mulige risici ved projektet.

2. Cost-benefit-analyse viser kun en ringe nettogevinst

Udgangspunktet for diskussionen af Incentives (2015) cost-benefit-analyse er sammenfattet i tabel 1.[3] Med udgangspunkt i, at en mulig tunnel under Femern Bælt tages i brug i 2021, sammenfattes summen af diskonterede omkostninger, indtægter og andre værdisatte fordele over en tidsperiode på 50 år. En positiv værdi signalerer en gevinst for den faste forbindelse (sammenlignet med basisscenariet), mens en negativ værdi angiver en omkostning. Såvel gevinster som udgifter er anføres separat for ”staten”[4], ”brugere” og ”andre effekter”.

For de offentlige budgetter i Danmark (staten) og Tyskland opgør Incentive (2015) en nettoomkostning på 7 milliarder DKK (en milliard EUR). De stammer primært fra anlægsomkostninger samt udgifter i forbindelse med drift, vedligehold og reinvesteringer, fratrukket indtægter fra brugerbetaling på den faste forbindelse.

[3] Her bliver der kun taget højde for værdierne angivet med ”all countries”. Den nationale betragtning ”Denmark” diskuteres ikke nærmere i denne undersøgelse.

[4] Staten er betegnelsen for den offentlige sektor generelt.

Brugerne vil få en nettogevinst på 39 milliarder DKK (fem milliarder EUR), som for størstedelens vedkommende (to tredjedele) kan henføres til reduceret rejsetid for persontrafikken på vej.

Andre effekter vil få en nettoudgift på ni milliarder DKK (1 milliard EUR), som overvejende kan henføres til mistet indtjening på færgedriften.

Projektet som helhed får en samfundsøkonomisk værdi på 26 milliarder DKK (tre milliarder EUR). Det modsvarer en intern rente på 5 procent. Samtidig antager Incentive (2015) en diskonteringsrente på fire procent. Det er den årlige tilvækst, der kræves for at et projekt ud fra et samfundsøkonomisk synspunkt betragtes som positivt.[5] Forrentningen af den faste forbindelse ligger altså kun et procentpoint over den kritiske tærskelværdi. Således bliver den faste forbindelse kun knapt vurderet som rentabel[6] af Incentive (2015). Det skal dog noteres, at de anslåede anlægsudgifter i cost-benefit-analysen ikke er ajourført. I februar 2015 var bygherren Femern A/S nødt til at justere anlægsbudgettet efter at have vurderet entreprenørselskabernes tilbud. Anlægsudgifterne steg fra 40,5 milliarder DKK (5,4 milliarder EUR) med 22 procent til 49,4 milliarder DKK (6,6 milliarder EUR). De højere udgifter inklusive den nødvendige reserve på 30 procent indgår således ikke i cost-benefit-analysen. Det samlede resultat vil derfor blive tilsvarende lavere.

Med hensyn til følsomhedsscenarierne vinder denne vurdering i relevans. Resultaterne fra følsomhedsanalyserne ligger på grænsen til at være urentabel. Det gælder især for følsomhedsscenarie 19, der tager udgangspunkt i en reduceret parallel færgedrift. I scenariet angives en intern rentefod på 4,1 procent og ligger således kun 0,1 over diskonteringsrenten. I 15 andre følsomhedsanalyser ligger det interne afkast ligeledes på under fem procent (jævnfør tabel 5).

---

[5] Diskonteringsrenten i en cost-benefit-analyse afspejler den sociale tidspræferencerate. Udgangspunktet er en afvejning mellem nuværende konsum eller investering i et projekt, som leverer et afkast i det følgende år. Diskonteringsrenten angiver med hvor mange procent afkastet af investeringen mindst skal overstige udgifterne for at retfærdiggøre et afkald i det nuværende konsum. Værdien sat af Incentive (2015) modsvarer Transportministeriets forskrift.

[6] I tidligere studier blev der ligeledes kun konstateret ringe relationer mellem omkostninger og gevinster for den faste forbindelse, jævnfør COWI (2004) og COWI og Planco Consult (1999). Desværre er sammenligneligheden mellem de to undersøgelser indskrænket på grund af forskellige diskonteringsrenter og nøgletal.

Tabel 1: Centrale prognoseresultater for cost-benefit-analysen

Faktorer cost-benefit-analyse	Nutidsværdi i milliarder DKK (prisbasis 2014)	Nutidsværdi i milliarder EUR (prisbasis 2014)
Stat	**-7**	**-1**
Anlægsomkostninger inkl restværdi	-58	-8
EU-støtte	0	0
Drift, vedligeholdelse & reinvesteringer	-20	-3
Indtægter fra brugerbetaling, fast forbindelse	71	10
Togoperatører (passagertog)	1	0
Afgifter og afgiftskorrektioner	-1	0
Brugere	**39**	**5**
Vejtrafik – personer	26	3
Vejtrafik – gods	5	1
Jernbane – personer	8	1
Jernbane - gods	1	0
Andre effekter	**-6**	**-1**
Eksterne omkostninger (miljø, klima etc.)	2	0
Arbejdsudbudseffekt	1	0
Korrektion, indtjening færger	-9	-1
I alt	**26**	**3**
Intern rente	**5,0%**	**5,0%**

Kilde: Incentive (2015) – tabel 1

I det store og hele er Incentives (2015) fremgangsmåde i cost-benefit-analysen valid. Sammenlignet med tidligere analyser (COWI, 2014) er det positivt, at der er taget hensyn til mistede indtægter fra færgedriften. Går man i detaljen er der dog også negative faktorer. Disse diskuteres i det følgende.

3. Resultater er ufuldstændige og ugennemskuelige

Incentive (2015) præsenterer generelt resultaterne i en kompakt og aggregreret form på blot 25 sider. Dermed er analysen snarer en lang sammenfatning. De centrale resultater fra tabel1 drøftes i de enkelte afsnit. Til gengæld kan de enkelte skridt i beregningerne ikke efterprøves på basis af de tilgængelige informationer og oplysninger. Ofte differentieres de anslåede effekter heller ikke tilstrækkeligt. Det er for eksempel tilfældet med de anslåede brugergevinster, hvilket uddybes detaljeret i afsnit 5.2. Endelig er det kun nettonutidsværdien, der beregnes. De årlige effekter, der ligger til grund herfor, forbliver skjulte, men uden disse bliver de samlede resultater ikke plausible, og de skal derfor som det mindste anføres i bilaget. Alt i alt er det ikke tydeligt, hvordan man er nået frem til de enkelte resultater eller de enkelte trin i beregningerne.

4. Hensigten er ikke entydigt identificeret

Det første skridt, når et projekts samfundsøkonomiske værdi skal undersøges, er identifikation og definition af projektmålet. Alternative handlemuligheder til opnåelse af målet skal ligeledes indsamles så vidt muligt i fuldstændig form (jævnfør Europa Kommissionen, 2014). I den eksisterende undersøgelse bliver projektmålet i det store og hele omtalt som en forkortelse af rejsetiden. Dette projektmål – en hurtig krydsning af Femern Bælt – kan i princippet også opnås på andre måder, for eksempel gennem forbedringer af den aktuelle færgedrift. Scandlines driver således for øjeblikket fem færger på Femern Bælt. Overfartstiden sættes af Incentive (2015) til 60 minutter. Effekten af et forbedret færgekoncept med udvidelse af flåden og en mere effektiv færgedrift er analyseret af Planco Consult (2000). Følgelig kan den samlede overfartstid reduceres fra 62 minutter til 52 minutter ved at indsætte seks færger. Som led i en omfattende cost-benefit-analyse kan den interne forrentning beregnes til mellem 35 og 52 procent. Derudover er der yderligere potentiale for en forkortelse af rejsetiden ved at udbygge havne- og infrastruktur.

Endvidere undersøger Incentive (2015) udelukkende en teknisk løsning, nemlig anlægningen af en firesporet sænketunnel med yderligere tosporet jernbaneforbindelse. Alternative

tunnelkapaciteter tages ikke i betragtning, selvom tidligere undersøgelser har fremvist en stor samfundsøkonomisk gevinst ved alternative kapaciteter end det foreslåede tunneldesign. Hos COWI og Planco Consult (1999) undersøgte man den økonomiske værdi ved forskellige tunnelkapaciteter med to kørebaner og et jernbanspor (2+1), fire kørebaner og to jernbanespor (4+2) eller blot to jernbanespor (0+2). Den mellemste løsning med en tosporet sænketunnel med en etsporet jernbaneforbindelse giver ifølge sammenligningen den største samfundsøkonomiske værdi. COWI (2004) påviser endvidere, at en fast forbindelse med i alt fire kørebaner og uden et jernbanespor (4+0) er forbundet med en højere samfundsøkonomisk gevinst end det her definerede tunneldesign (4+2). Ifølge undersøgelsen kan årsagen findes i, at besparelsen – primært i form af anlægs- og driftsomkostninger – opvejer den reducerede værdi for brugerne af jernbanetrafikken.

Hos Incentive (2015) bliver der ikke taget noget hensyn til valget af det specifikke projektdesign. Dermed bliver relevante projektalternativer på forhånd udelukket fra undersøgelsen. Der bliver heller ikke givet nogen oplysninger omkring den forventede kapacitetsudnyttelse for tunnelen for at retfærdiggøre den høje tunnelkapacitet.

5. Nettogevinsten overvurderes tendentiøst

5.1 Ikke alle aktører tilgodeses på samme måde

I cost-benefit-analysen er en række aktører (delvist implicit) medtaget. Dog er ikke alle aktører tilgodeset på samme måde, som det uddybes i det følgende.

I første omgang må man gå ud fra, at den brugerbetaling, som Incentive (2015) regner med, stammer fra det samlede trafikmængde over Femern Bælt-korridoren[7], som Intraplan og BVU (2014) lægger til grund for trafikprognosen. Brugerbetalingen omfatter dermed også indtægter fra den overflyttede trafik

- fra den parallelle færge (Scandlines),

[7] På grund af den snævre fremstilling af datagrundlager og den metodiske ansats hos Incentive (2015) er det ikke muligt endegyldigt at identificere dette. Størrelsen på den samlede brugerbetaling lægger dog op til denne formodning.

- fra andre færgeruter, såsom Gedser-Rostock, (Scandlines), og andre færgeruter, som for eksempel Travemünde- Trelleborg eller Kiel-Göteborg (ikke Scandlines),
- fra Storebælt, og
- fra andre transportmidler (hovedsagelig flytrafik).

Som vist i tabel 2 behandler Incentive (2015) indtægterne fra brugerbetalingen som summen af indtægter fra vejtrafikken på Femern Bælt og Øresundsforbindelsen fratrukket mistede indtægter fra Storebælt (på grund af ruteskift), samt indtægter fra jernbanetrafik. Der medregnes dog ikke mistede indtægter fra færgedrift på andre ruter, som for eksempel Gedser-Rostock, Travemünde-Trelleborg eller Kiel-Göteborg, samt mistede indtægter fra flytrafikken[8].

Tabel 2: Indtægter, fast forbindelse

	Nutidsværdi i milliarder DKK (prisbasis 2014)	Nutidsværdi i milliarder EUR (prisbasis 2014)
Vejtrafik	62,0	8,3
Femern Bælt	64,7	8,7
Storebælt	-3,6	-0,5
Øresund	0,9	0,1
Baneafgifter i alt	8,7	1,2
I alt	**70,7**	**9,5**

Kilde Incentive 2015 – tabel 12

En anden gruppe aktører, der heller ikke er medtaget i cost-benefit-analysen fra Incentive (2015), er landgangspassagererne på Femern Bælt. Ifølge trafikprognosen fra Intraplan og BVU (2014), som den foreliggende cost-benefit-analyse tager afsæt i, vil omkring 400.000 fodgængere forsvinde, når den faste forbindelse åbner i 2022 og færgedriften indstilles. De vil ikke længere have mulighed for at krydse Femern Bælt, når tunnelen åbner. Det dermed forbundne tab af nytteværdi er ikke medtaget.

[8] Med hensyn til flytrafikken er det uklart om øgede trafik på Femern Bælt, der opstår ved skiftet i transportmiddel fra ”luft” til ”vej” eller ”jernbane”, er indeholdt i billetindtægterne eller ej (jævnfør s. 24, Incentive, 2015). Hvis der er tilfældet skal de mistede indtægter fra flytrafikken ligeledes medtages.

5.2 Brugergevinsten virker for høj

Som nævnt kan mange af beregningerne ikke forstås i detaljer, da de kun præsenteres som samlede størrelser. Det bliver særligt tydeligt ved beregningerne for brugergevinsten for personbefordring på vejtrafikken.

Den anslåede brugergevinst for personbefordring i vejtrafikken udgør med 26 milliarder DKK (tre milliarder EUR) to tredjedele af den samlede brugergevinst, og svarer dermed også til den samfundsøkonomiske gevinst for det samlede projekt. De mangler i beregningerne, som diskuteres i de følgende, stiller dermed også spørgsmålstegn ved det samlede resultat for cost-benefit-analyse.

Alt efter om en bruger i basisscenariet (altså uden fast forbindelse) havde taget færgen eller en alternativ rute (for eksempel over Storebælt) eller et andet transportmiddel (fly), adskiller de pågældende gevinster sig også i projektscenariet (med fast forbindelse). Grundlæggende skal brugergevinsten beregnes differentieret, og ikke kun adskilt i forhold til enkelte brugergrupper, (passagerer i vej- og jernbanetrafikken), men også efter om det drejer sig om eksisterende, overflyttet eller induceret trafik[9].

Fremgangsmåden, som Incentive (2015) bruger til beregning af gevinster for brugerne, er ikke i tilstrækkelig grad klar. De differentierer godt nok i forhold til personer i vej- og jernbanetrafik, men de beskriver ikke hvordan gevinster for eksisterende og overflyttet trafik inden for denne brugergruppe beregnes.[10] Fremstillingen i tabellerne 15-17 hos Incentive (2015) lader dog formode, at gevinsteffekten for passagerer i vejtrafikken – den klart vigtigste brugergruppe – alene er opgjort som en værdisat vurdering af tidsforbruget (sammenlignet med færgedriften på Femern Bælt i sin nuværende form) fratrukket udgifter for tilbagelægning af strækningen i tunnelen på 17,6 kilometer. Til beregning af gevinsten for de personer, som også i basisscenariet (uden fast forbindelse) bruger Femern Bælt-korridoren, er det uden tvivl korrekt. For alle andre passagerer, som i basisscenariet havde valgt andre ruter (Storebælt, Gedser-Rostock osv.) eller andre transportmidler (fly), er det ikke tilfældet. I stedet skal de generaliserede omkostninger for hver rute sammenlignes – altså summen af færge- og bropriser, brændstofudgifter og rejsetid. Tilsvarende er en gevinst summen af

[9] Dette anbefales ligeledes fra den Europa Kommissionen (s. 25, 2014) samt hos DG TREN Handbook (i dag del af DG MOVE) i den tilsvarende håndbog (s. 27, 2011).

[10] Desuden skal der foretages en differentiering af resultaterne og beregningerne i forhold til rejseformål (for eksempel ”privat” og ”forretning”). Det fremgår heller ikke af undersøgelsen.

forskelle i færge- og bropriser, brændstofudgifter (som igen afhænger af ruternes forskellige længde) samt en mulig tidsbesparelse i forhold til de enkelte ruter.

Sammenlagt udgør personer, der skifter rute fra basis- til projektscenariet, over en tredjedel af alle passagerer på den faste forbindelse over Femern Bælt (Intraplan og BVU, 2014). Derfor er den korrekte beregning af gevinster for disse brugere yderste relevant, hvis ikke afgørende for økonomien i projektet.

Forskellene i beregningerne af de generaliserede omkostninger mellem den eksisterende og den overflyttede trafik er illustreret på eksemplarisk vis med strækningen København-Hamburg (jævnfør kasse 1). Her antages det, at en del af trafikken vil skifte fra Storebælt til Femern bælt med etableringen af tunnelen.

Kasse 1: Forskellige beregninger af brugergevinsten mellem den eksisterende og overflyttede trafik

Tabel 3 viser besparelserne i de generaliserede omkostninger i projektscenariet overfor basisscenariet (henholdsvis brugergevinsten). Reducerede omkostninger er angivet med et ”-” og øgede omkostninger med et ”+”. Antagelserne omkring benzinudgifter og tidsværdier svarer i dette eksempel til antagelserne fra Intranplan og BVU (2014) om privatrejser. Det betyder, at benzinudgifter er sat til DKK 0,9 (EUR 0,12) og tidsværdien er sat til DKK 112 (EUR 15) per time.

For såvel den eksisterende som den overflyttede trafik betyder brugen af den faste forbindelse over Femern Bælt lavere generaliserede omkostninger. På grund af de høje broafgifter på den faste forbindelse over Femern Bælt i forhold til Storebælt er besparelsen i omkostninger lavere for den overflyttede trafik end for den eksisterende. Mens den eksisterende trafik kan opnå en reducering af omkostningen på omkring DKK 104 (EUR 14), udgør den kun omkring DKK 22 (EUR 3) for den overflyttede trafik. Hvis man beregner gevinsten for alle trafikstrømme ens (som hos Incentive (2015) på baggrund af besparelsen for den eksisterende trafik), så bliver gevinsten for brugerne klart overvurderet.

Tabel 3: Besparelser i de generaliserede omkostninger i projektscenariet overfor basisscenariet for den eksisterende og overflyttede trafik på ruten København-Hamburg

Generaliserede omkostninger i EUR Difference: projekt- minus basisscenariet	Eksisterende trafik på Femern Bælt	Overflyttet trafik fra Storebælt til Femern Bælt

Benzinudgifter	+17 km * benzinudgifter per km	+(472 - 334 + 17) km * benzinudgifter per km
	+2,04 EUR	-14,52 EUR
Færge- og vejafgifter	+(65 - 65) EUR	+(65-33) EUR
	0 EUR	32 EUR
Tidsomkostninger	+(270-207) min. * tidsværdi per min.	+(290-207) min.* tidsværdi per min.
	-15,75 EUR	-20,75 EUR
Sparede omkostninger i alt	**-13,71 EUR**	**-3,27 EUR**

Kilde: DIW Econ på baggrund af Incentive (2015) og Intraplan og BVU (2014)

Om brugergevinsten for de enkelte brugergrupper også er udregnet differentieret efter rute hos Incentive (2015) er – som tidligere nævnt – ikke entydigt gennemskueligt. Da forskellen i vejafgifter ikke er medregnet (s. 19, Incentive, 2015) og da det i undersøgelsen kun er tidsbesparelsen for den eksisterende trafik over Femern Bælt – fra færge til tunnel – der er angivet detaljeret, må det antages, at den nødvendige hensyntagen til forskelle i de generaliserede omkostninger mellem de enkelte ruter ikke er tilstrækkeligt afdækket. Som tendens må den beregnede brugergevinst for især personer fra vejtrafikken derfor være overvurderet[11].

I tabel 4 sammenfattes de komponenter, som Incentive (2015) har medtaget og ikke medtaget i cost-benefit-analysen samt den tendentielle indflydelse på projektets nutidsgevinst.

Tabel 4: Komponenter, der er medtaget og ikke medtaget i cost-benefit-analysen

Komponenter i cost-benefit-analysen	Medtaget hos Incentive (2015)	Indflydelse på nettogevinsten for den faste forbindelse
Indtægter		
Broindtægter overflyttet vejtrafik	✔	
Broindtægter eksisterende vejtrafik	✔	
Broindtægter induceret vejtrafik	✔	
Broindtægter jernbanetrafik	✔	

[11] I det forudgående studie af COWI (2004) var den præcise opdeling per trafiksegment i det mindste oplyst, hvilket havde forbedret muligheden for at forstå den kvantificerede angivelse af trafikopdelingen og det tilhørende effekter på tidsgevinster og gevinsten i det hele taget.

Mistede indtægter		
Billetsalg flytrafik	X	↓
Indtægter færge Rødby-Puttgarden	✔	
Indtægter Storebælt	✔	
Indtægter andre færger (ikke Scandlines)	X	↓
Brugergevinster		
Overflyttet vejtrafik	?	↓**(?)**
Eksisterende vejtrafik	✔	
Induceret vejtrafik	✔	
Jernbanetrafik	✔	
Gevinsttab landgangspassagerer	X	↓
Overflyttet trafik fra fly til tog/vej	X	↓
Andre omkostninger		
Anlægsudgifter	✔	
Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger	✔	
Eksterne omkostninger	✔	
Andre effekter		
Togoperatører	✔	
Afgifter og afgiftskorrektioner	✔	
Indflydelse på arbejdsmarkedet	✔	

Kilde: DIW Econ på baggrund af Incentive (2015)

5.3 Brugergevinsten for godstransporten er svære at efterprøve

Incentive (2015) anslår brugergevinsten af vejgodstransporten til at være på omkring 5,3 milliarder DKK (700 millioner EUR). Ligesom ved persontrafikken er værdien sammensat af en værdisat vurdering af tidsbesparelsen på omkring 6,2 milliarder DKK (800 millioner EUR) fratrukket omkostninger på omkring 0,9 milliarder DKK (100 millioner EUR) for tunnelstrækningen på cirka 17,6 km (jævnfør s. 18-19, Incentive 2015). Også her er det

svært at forstå grundlaget for udmålingen af værdiansættelsen af tidsbesparelsen på 54 minutter[12] på baggrund af de tilgængelige informationer.[13]

I jernbanegodstransporten er væksten betydeligt lavere end ved vejgodstransporten. Især den værdisatte værdi af tidsbesparelsen kun udgør en tiendedel af værdien i vejtrafikken.[14] Det overrasker, da det kvantitative forhold mellem godstransporten på vej og jernbane ifølge trafikprognosen næsten er udjævnet[15] og de pågældende tidsbesparelser ikke burde adskille sig så markant. Heller ikke på dette sted angiver Incentive flere oplysninger, således at spørgsmålet ikke kan efterprøves yderligere.[16]

6. Følsomhedsscenarierne er utilstrækkelige til en realistisk vurdering af projektrisici

Da kvantificeringen af enkelte modelparametre er behæftet med usikkerheder, men samtidig er afgørende for modelresultaterne, udføres normalt en række følsomhedsberegninger. I følsomhedsanalysen undersøges det, hvordan resultaterne ændrer sig i forhold til basisscenariet, når kritiske variabler varieres. Især undersøges følsomheden for variabler, der har stor indflydelse på modelresultaterne[17] og hvis værdier er underlagt usikkerheder. Formålet med følsomhedsberegningerne er at bekræfte resultaternes robusthed samt identifikation, analyse og kvantificering af risici ved projektet.

---

[12] Tidsbesparelsen henviser kun til tidsbesparelsen på den faste forbindelse i forhold til færgedriften over Femern Bælt i sin nuværende form. Som tidligere nævnt bliver eventuelle tidsbesparelser på andre færgeruter ikke beskrevet hos Incentive (2015).

[13] Ligesom ved persontrafikken er det uklart om og hvordan, der skelnes mellem den eksisterende og den overflyttede trafik ved beregningen af gevinsteffekterne. Dette er dog ikke så relevant som ved persontrafikken, da den overflyttede vejgodstransport ifølge Intraplan og BVU (2015) har en lavere andel af trafikmængden over Femern Bælt.

[14] 600 millioner DKK (80 millioner EUR) i jernbanegodstransport og omkring 6,2 milliarder DKK (800 millioner EUR) i vejgodstrafikken (Incentive 2015, s. 19-20).

[15] Ifølge trafikprognosen ligger andelen af vejtrafikken (i tons) af den samlede godstransport i tidsrummet fra 2022 til 2035 på omkring 40%, jævnfør Intraplan og BVU (2014), s. 13.

[16] Helt konkret nævnes en tidsbesparelser på 54 minutter for vejgodstransporten (Incentive 2015, afsnit 5.1); det forbliver dog uklart med hvilken tidsværdi, den vurderes. For godstransporten nævnes en tidsværdi på 1,2 DKK per timer og tons (afsnit 5.2), dog er der uklarhed omkring selve tidsbesparelsen (som i modsætning til vejtrafikken er sammensat af tidsforskellen mellem ruterne over Storebælt og Femernbælt).

[17] Ifølge retningslinjerne fra Europa Kommissionen (2014) skal der som tommelfingerregel tages hensyn til variabler, hvis ændringer resulterer i en procent fra dens anslåede værdi og en mindst ligeså stor relativ ændring i nettoværdien, med andre ord hvis elasticitet er større end en.

Incentive (2015) beregner i alt 19 følsomhedsscenarier (se tabel 5) omkring anlægsomkostninger, trafikken over Femern Bælt og "andre forudsætninger". Det er ikke altid gennemskueligt, hvor nøjagtigt de enkelte scenarier er defineret, da detaljedefinitionen mangler[18]. Desuden er det heller ikke anført nogen steder, hvorfor netop disse følsomheder er relevante og ikke andre.

Tabel 5: Resultater fra følsomhedsanalyse

	Intern rente
Hovedanalysen	**5,0%**
Anlæg	
1. Omkostninger til tunnel og landanlæg afholdt før 2015 er med	4,7%
2. +/- 10% for anlæg af kyst-kyst	4,7% / 5,4%
3. +/- 10% for anlæg af danske landanlæg	5,0% / 5,0%
4. +/- 25% for anlæg af tyske landanlæg	4,9% / 5,1%
5. +/- 2 milliarder DKK i EU-støtte	Ikke relevant
Trafik over Femern Bælt	
6. Trafikvækst 2047-2071 er 1% (i stedet for 0%) for vej- og banetrafik	5,1%
7. +/- 10% for trafikvækst 2022-2047 for vej- og banetrafik	5,2% / 4,8%
8. 25% trafikspring for vejtrafik*	4,6%
9. 40% trafikspring for vejtrafik*	4,8%
10. 25% trafikspring i 2022 for international persontrafik på bane	4,8%
11. 40% trafikspring i 2022 for international persontrafik på bane	4,8%
Andre forudsætninger	
12. +/- 10% for trafikindtægter på vejdelen	5,1% / 5,0%
13. Tidsforbrug færge og tunnel som i trafikprognosen	4,9%
14. Ventetid og skjult ventetid for vejtrafik er udeladt	4,4%
15. Klima- og miljøeffekter af færger er halvt så store	4,9%
16. Ingen klima- og miljøeffekter fra færger	4,9%
17. Ingen korrektion for indtjening på færger	5,4%
18. Dobbelt korrektion for indtjening på færger	4,6%

[18] Eksempelvis defineres scenarierne 8 til 11 analogt med følsomhedsscenarierne for finansanalysen fra Femern (2014). I den foreliggende undersøgelse gøres dog kun opmærksom på at "The traffic induction in the financial analysis includes the transitional period. We have here applied the same interpretation". Det gøres dog ikke klart, hvor nøjagtigt procenttallene fra hvilke år i overgangsfasen virker. Ifølge finansanalyse (2014) tages der udgangspunkt: "I beregningerne er det antaget, at de alternative trafikspring er fuldt indfasede i det fjerde driftsår, svarende til hovedscenariet i Fehmarnbelt Forecast 2014 (s. 46, Femern 2014). Også scenarierne 13 og 14 er meget vagt defineret.

19. 1-times færgedrift efter åbning af den faste forbindelse	4,1%

”Note* Trafikspringet i den finansielle analyse inkluderer ifølge Intraplan indsvingsperioden, her er anvendt samme fortolkning.” (s. 23, Incentive 2015)

Kilde: Incentive (2015) – tabel 23

6.1 Kritiske variabler varieres ikke

Alt i alt er fastlæggelsen af variabler i hovedscenariet meget optimistisk hvad angår mange af variablerne. Især to variabler er af stor betydning for projektets lønsomhed – trafikvæksten og tidsværdien. Selvom disse – hvilket uddybes nærmere i det følgende – er underlagt store usikkerheder, bliver de ikke tilstrækkeligt eller slet ikke varieret i følsomhedsscenarierne. I følsomhedsscenarierne vises altså ikke det fulde spektrum af de mulige omkostnings- og gevinsteffekter, som kræves af en relevant analyse af mulige projektrisici.

I følsomhedsscenarierne 6-11 i tabel 5 opstår i første omgang det indtryk, at et relevant spektrum af den mulige trafikvækst – også negativ – afdækkes med de tilhørende følsomheder. Dette kan dog ikke bekræftes ved en nærmere undersøgelse. Der arbejdes ikke med et egentligt ”worst-case-scenario” for trafikvæksten.

Faktisk findes der hverken et scenarie, som – sammenlignet med hovedscenariet – aftegner en lavere strukturel trafikvækst frem til år 2022[19], eller et lavere trafikspring som følge af anlægget af den faste forbindelse. I scenarierne 8 til 11 forudsættes kun en tidsmæssig forskydning indtil trafikspringet fra hovedscenariet – beregnet af Intraplan og BVU (2014) – fuldstændig er indfaset (jævnfør fodnote 17). Som anført hos DIW Econ (2015a) er størstedelen af trafikspringet på den faste forbindelse dog baseret på usikre trafikprognoser fra Intraplan og BVU (2014). Da der desuden regnes med en relativ høj årlig strukturel trafikvækst (1,9 procent for personbiler) også efter 2022, kan der faktisk ikke tales om et rigtigt konservativt scenarie hvad angår trafikvæksten i følsomhedsscenarie 7, der viser en reduktionen i trafikvæksten på 10 procent (for personbiler i alt fra cirka 60 til 50 procent) i perioden 2022 til 2047.

[19] Generelt har værdier i nærmeste fremtid en større indflydelse på nutidsværdien end værdier i en fjernere fremtid. For så vidt ville et scenarie, der antager en lavere mellemfristet strukturel trafikvækst, være nødvendigt for at tage hensyn til risikoen fra forholdsvis ugunstige udviklinger i de eksterne faktorer (som økonomisk styrke eller indtægter).

Antagelserne omkring tidsværdierne er en anden meget kritisk variabel for de beregnede trafikstrømme og brugergevinster [20]. Tidsværdierne fra såvel Intraplan og BVU (2014) som fra Incentive (2015) – der er taget fra en håndbog udgivet af Transportministeriet – ligger i den øverste del af værdiintervallet som er angivet i litteraturen. Der tages heller ikke hensyn til, at tidsværdierne til dels adskiller sig meget i litteraturen (jævnfør tabel 6). Normalt sondres der mellem forskellige rejseformål for de rejsende, for eksempel ”privat” og ”forretning”. Desuden differentierer litteraturen efter vejstrækning (IVT og ETH, 2014), efter nationalitet eller efter indtægtsgrupper (Europa Kommissionen, 2014). Udsvingsmargenen for privatrejser strækker sig i litteraturen fra EUR 4 til EUR 16 per time (prisbasis 2014) og for forretningsrejser fra under EUR 19 til EUR 75 per time (prisbasis 2014). Incentive (2015) nævner ikke de nøjagtige tidsværdier, som de har anvendt, men henviser kun til ”Transportøkonomiske Enhedspriser” fra Transportministeriet (s. 18, 2015).[21]

Tabel 6: Forskellige tidsværdier i litteraturen

Kilde	Tidsværdi i EUR per time (prisbasis 2014)	
	Forretningsrejsende	Privatrejsende
Intraplan/BVU (2014)	75	10-15
BMVI (2014)	20-75	5-8
IVT og ETH (2015)	Maks. 19	Maks. 13,6
Incentive (2015)	Henviser til Transportministeriet (2014)	
EU Kommission (af HEATCO, 2008)	37	4-16
De Palma et al. (2011)	32	8-10
Department of Transport UK (2014)	25-33	9
Transportministeriet (2014)	52	11

Kilde: DIW Econ på baggrund af litteratur i spalte 1.

Ud fra den store forskel i tidsværdierne i litteraturen kan det konkluderes, at fastsættelsen er behæftet med store usikkerheder. Det hænger sammen med, at tidsværdier er underlagt

[20] Jævnfør DIW Econ (2015a)

[21] Hos Incentive (2015) henvises kun til at, ” the calculation takes account of the fact that the time value differs for individual components for the overall travel time, cf. Unit Prices in Transport Economics” (s. 18, Incentive, 2015). Disse er opført i den sidste række i tabel 6. På den anden side anvender ovennævnte trafikprognose fra Intraplan og BVU (2014) tidsværdier svarende til den første række. Det er ugennemskueligt, om der anvendes forskellige eller ækvivalente tidsværdier for de pågældende undersøgelser. Generelt burde der bruges tilsvarende tidsværdier i efter hinanden følgende rapporter for at skabe konsistens.

forskellige differentieringer og aggregeringer, er defineret i forhold til specifikke tilfælde samt tilgodeser ”bløde”, kvalitative faktorer, som for eksempel de rejsendes præferencer.

De nævnte faktorer gør det nødvendigt at foretage en specifik undersøgelse af passagerpræferencer (”stated preferences”) og de tilhørende tidsværdier. I trafikprognoserne fra 1999 er det også sket (jævnfør FTC, 1999). Hvis det er for omfangsrigt, skal der i det mindste laves omfattende følsomhedsberegninger omkring tidsværdierne, og indvirkningen på modelresultaterne skal undersøges og fremlægges. Ingen af delene er sket hos Incentive (2015). Her gås der deterministisk ud fra en tidsværdi, der ikke er dokumenteret empirisk eller specifikt for sagen. Desuden skelnes der ikke mellem tidsværdier i forhold til nationaliteter, og der anvendes kun en gennemsnitsværdi.

Som nævnt skal tidsværdierne afstemmes i forhold til den pågældende problemstilling og reflektere passagerstrukturens beskaffenhed og deres specifikke præferencer. Anvender man derimod en ensartet gennemsnitsværdi for tidsbesparelsen, der refererer til et bestemt land, så vurderer man implicit tiden på færgen på samme måde som tiden, man bruger på at stå i kø eller køre i tæt trafik. [22] Det medregnes ikke, at passagerer kan kombinere opholdet på færgen med en pause, hvor færgen tilbyder alle nødvendige faciliteter, såsom gastronomi, toiletfaciliteter og ”frisk luft”. Andre kundepræferencer, der har indflydelse på tidsværdien, er tunnelangst og ”færgeoplevelsen”, som kan være noget helt særligt for rejsende med børn. Derudover tilbyder færgeoperatøren Scandlines ikke kun en direkte overfart mellem Rødby og Puttgarden, men giver også sine kunder mulighed for at købe særlige billetter med rabat, der inkluderer mulighed for at købe ind i deres egen BorderShop i Puttgarden. ”Shopping-passagerne” udgør for øjeblikket cirka 35 procent af alle personbilspassagerer på færgeforbindelsen.[23] Ifølge Scandlines’ oplysninger er ”shopping-passagerne” meget prisfølsomme, men har en tendens til at være mere fleksible på rejsetid. Ud fra de her nævnte årsager er det derfor grundlæggende ikke korrekt at anvende en national gennemsnitsværdi – også hvis den er taget fra ”Transportøkonomiske Enhedspriser” fra Transportministeriet.

[22] Incentive (2015) ser kun på den samlede forskel i rejsetid mellem at bruge den faste forbindelse og færgen, og tager ikkehøjde for nødvendige pauser.
[23] Ifølge Scandlines’ angivelser omkring salget af ”BorderShop-billetter”.

Udover at variere enkelte kritiske variabler kan flere kritiske variabler også varieres samlet i en scenarieanalyse. Sådan en scenarieanalyse[24] er en særlig form for følsomhedsanalyse, hvor flere kritiske variabler varieres for at undersøge en kombineret effekt. Incentive (2015) gennemfører ingen scenarieanalyser. Det på trods af at man kan gå ud fra, at en samling af flere kritiske variabler (for eksempel en fortsættelse af færgedriften kombineret med lavere trafikvækst) kunne føre til en lavere intern forrentning, end påvist i de (isolerede) følsomhedsscenarier. Med fokus på de før skitserede effekter i følsomhedsscenarierne kan man endog gå ud fra, at en kombination af uheldige omstændigheder hurtigt kan føre til en negativ samfundsøkonomisk værdi for projektet.

6.2 En parallel færgedrift med et rationelt forretningskoncept er ikke medtaget

Som allerede kritisk bemærket i DIW Econ (2015) vedrørende trafikprognosen fra Intraplan og BVU (2014), tages der heller ikke hos Incentive (2015) højde for en parallel færgedrift med et rationelt forretningskoncept. I to mere eller mindre urealistiske situationer beskrives de mulige reaktioner fra konkurrenter (færger). I hovedscenariet tages der udgangspunkt i et ophør af færgedriften. I følsomhedsscenarier 19 sejler færgerne videre, men dog med en reduceret færgedrift (en reduceret afgangsfrekvens i forhold til status quo). Endvidere regnes med en reduceret billetpris på 25 procent.[25] Dette giver dog på ingen måde et fuldt billede af de mulige konkurrencereaktioner.

Grundlæggende kan konkurrenter reagere på tre måder på etableringen af tunnelen: på pris, på serviceniveau og på opfyldelse af særlige kundepræferencer. Disse tre faktorer kan varieres i forskellige grader og kombinationer. For eksempel kunne en situation, hvor den parallelle færgedrift blot sætter prisen ned med 10 procent og med en – som i dag – konstant (halvtimes) færgedrift, være ikke mindre plausibel, end det her nævnte følsomhedsscenarie, men det kunne muligvis resultere i en reduceret nettogevinst for tunnelen (se fodnote 24).

[24] Normalt anvendes scenarioanalyser for at vise det fulde spektrum for udviklingen af en eller flere variabler på baggrund af ændrede rammebetingelser.

[25] Selvom en prisnedsættelse i første omgang betyder en øget trafikefterspørgsel, bliver indtjeningen samtidig langsomt mindsket. Det gør værdien af "mistet indtjening på færgerne" mindre hvilket igen betyder at nettogevinsten på tunnelen øges. En mindre prisnedsættelse kunne ligeledes have en sammenlignelig effekt på trafikefterspørgslen og samtidig bibeholde en vis magen for færgeoperatørerne.

7. Konklusion

I denne undersøgelse diskuteres de vigtigste resultater fra den aktuelle cost-benefit-analyse for den faste forbindelse over Femern Bælt (Incentive 2015). Generelt præsenterer Incentive (2015) resultaterne på et højt aggregeringsniveau og uden at beskrive den grundlæggende metodik i detaljer. Det er derfor svært at forstå både resultater og analyse.

Incentive (2015) finder frem til en marginal samfundsøkonomisk værdi på 26 milliarder DKK (tre milliarder EUR). Det svarer til en intern rente på fem procent, og dermed ligger den kun lige et procentpoint over diskonteringsrenten – den kritiske tærskelværdi, der afgør om projektet kan anses for at være positivt ud fra en samfundsøkonomisk betragtning. I 15 af de 19 følsomhedsscenarier ligger den interne rente endda under tærsklen. I det følsomhedsscenarie med en fortsat (men urealistisk reduceret) færgedrift ligger den interne rente kun på 0,1 over diskonteringsrenten og dermed den kritiske tærskel. Dermed bliver den faste forbindelse – også uden at medregne de metodiske mangler – vurderet til kun lige at være rentabel.

På trods af det høje aggregeringsniveau i resultatfremstillingen var det muligt at påvise talrige metodiske mangler. Således tages ikke alle handlemuligheder omkring etableringen af den faste forbindelse og optimering af færgedriften med i betragtningen. Desuden er ikke alle relevante aktører medtaget i analysen. Tabt indtjening fra andre færger og flytrafikken samt reduceret gevinst på grund af bortfald af landgangspassagerer er ej heller medregnet. Der er også en begrundet tvivl om den korrekte beregning af brugergevinsten, der lader til at være overvurderet.

Endelig gengiver scenarierne i følsomhedsanalysen ikke hele spektret af mulige omkostninger og gevinster, som er nødvendige for en relevant analyse af mulige projektrisici. Kritiske variabler, der kan påvirke modelresultatet på afgørende vis, bliver ikke tilstrækkeligt varieret. Det vedrører især tidsværdien og trafikmængden på Femern Bælt.

På baggrund af denne kritik leverer analysen fra Incentive (2015) ikke det nødvendige grundlag for at kunne vurdere omkostninger og gevinster ved en etablering af en fast forbindelse over Femern Bælt. Som grundlag for den videre beslutningsproces er den dermed ikke tilstrækkelig.

8. Litteraturfortegnelse

Andersen, K. E. (2014). Analyse af nye trafikprognoser for Fermen-forbindelsen.

BMVI (2014) - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014). Verkehrsverpflechtungsprognose 2030- Schlussbericht, FE Nummer: 96.0981/2011.

COWI (2004). Samfundsøkonomisk vurdering af en fast forbindelse over Femern Bælt (übersetzt aus dem Dänischen: Volkswirtschaftliche Einschätzung der Konsequenzen einer festen Querung des Fehmarnbelt, Kopenhagen.

COWI og Planco Consult (1999). Economic and Financial Evaluation of a Fixed Link across the Fehmarn Belt. Final Report.

De Palma et al. (2011) A Handbook of Transport Economics. Edgard Elgar Publishing, Northampton.

Department of Transport, UK (2014). WebTAG Databook unter https://www.gov.uk/transport-analysis-guidance-webtag, downloadet 9.02.1015

DG TREN (2008). Handbook on estimation of external costs in the transport sector. Produced within the study Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport (IMPACT), 07.4288.52, Delft.

DIW Econ (2015). Kurzstellungnahme zur aktuellen Verkehrsprongose für eine feste Querung über den Fehmarnbelt.

Europäische Gemeinschaft (2002) Richtlinie EU/2002/15 EG zur Regelung der Arbeitszeit von Personen die Fahrtätigkeiten im Bereich des Straßentransports ausüben, Artikel § 1-3

Europa Komissionen (2014) Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020, Brüssel

Europa Komissionen (2008). Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects. Structural Funds, Cohesion Funds and Instrument for Pre-Accession. Brüssel

Femern (2014). Finansiel analyse af Femern Bælt forbidelsen inkl. danske landanlæg

Fehmarnbelt Traffic Consortium (1999). Fehmarnbelt Traffic Demand Study. Final Report.

HEATCO (2006). Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment. Deliverable 5 - Proposal for Harmonised Guidelines

Incentive (2015), Cost-benefit analysis of The Fehmarn Belt Fixed Link, Holte

Intraplan og BVU (2014). Fehmarnbelt Forecast 2014. Update of the FTC-Study of the FTC 2002.München.

IVT og ETH (2014). IVT der ETH Zürich, TNS Infratrest GmbH et al. (2014). Ermittlung von Bewertungsansätzen für Reisezeiten und Zuverlässigkeit auf der Basis eines Modells für modale Verlagerungen im nicht-gewerblichen und gewerblichen Personenverkehr für die Bundesverkehrswegeplanung, FE-Projekt-Nr. 96.996/2011, Zürich

Planco Consult (2000). Economic Evaluation of an improved Ferry System across the Fehmarn Belt. Final Report.

Transportministeriet (2014). Transportøkonomisk Enhedspriser http://www.modelcenter.transport.dtu.dk/Publikationer/Transportoekonomiske-Enhedspriser, downloadet 9.02.2015