

# En fast forbindelse over Femern Bælt: Trafik og økonomi

Annette Christensen, Specialkonsulent, Trafikministeriet  
Henning L. Kristensen, Chefkonsulent, Carl Bro  
Peter Bønløkke, Stud.scient.pol., Trafikministeriet

## 1. Indledning

I næsten ti år har der været arbejdet på at tilvejebringe et fyldestgørende beslutningsgrundlag for en politisk beslutning vedrørende en fast forbindelse over Femern Bælt. I perioden 1995-1999 blev der gennemført trafikale, tekniske, miljømæssige og økonomiske/finansielle forundersøgelser. Disse analyser viste blandt andet, at en fast forbindelse over Femern Bælt vil kunne bygges uden uoverstigelige tekniske eller miljømæssige vanskeligheder.

I perioden 2001-2002 blev der gennemført en interessetilkendegivelsesrunde, hvor der blev set på forskellige muligheder for at finansiere projektet. Sigtet med denne runde var at belyse i hvilken udstrækning den private sektor har interesse for at deltage i design, anlæg, finansiering og drift af en fast forbindelse over Femern Bælt. Interessetilkendegivelsesrunden viste, at hvis den private sektor skal påtage sig ansvaret for de væsentligste risici, vil det være nødvendigt med betydelig offentlig støtte til projektet. Samtidig pointerede den private sektor, at den er betænkelig ved de risici, som er forbundet med indtægterne fra både vej- og jernbanetrafikken.

Som opfølgning på interessetilkendegivelsesrunden blev det besluttet at se nærmere på risiciene omkring projektets indtægter. Der er således gennemført nye trafikprognoseberegninger og jernbanens mulighed for at bidrage til finansieringen af projektet er blevet analyseret. Endelig er der foretaget nye finansielle beregninger for projektet. Disse nye analyser afsluttedes i marts 2003.

I denne artikel vil der kortfattet blive redegjort for resultaterne af disse nye undersøgelser såvel som de metoder og forudsætninger der ligger til grund. Opdateringen af trafikprognoserne er blevet gennemført af FTC, som er et konsortium af danske og tyske konsulentfirmaer (Carl Bro, BVU, ISL og IntraPlan), der har opbygget en Femern Bælt trafikprognosemodel. Opdateringen af trafikprognoserne er dokumenteret i rapporten: ”*Fehmarn Belt Forecast 2002*”.

Analysen af jernbanens evne til at bidrage til finansieringen af projektet er gennemført af TetraPlan og er dokumenteret i rapporten: ”*Fehmarn Belt Fixed Link - Analysis of Rail Infrastructure Payment*”.

På baggrund af den ny trafikprognose og revurderingen af jernbanens betalingsevne, har Sund & Bælt revideret de finansielle beregninger for projektet. Resultatet af disse beregninger kan findes i rapporten: ”*Fast forbindelse over Femern Bælt: Finansiell Analyse, trafikprognose samt analyse af jernbanebetaling – sammenfatningsrapport*” som også rummer sammenfatninger af de to øvrige rapporter. Alle de nævnte rapporter er tilgængelige på trafikministeriets hjemmeside under menupunktet publikationer.

I afsnit 2 af denne artikel præsenteres den nye trafikprognoses forudsætninger og resultater. Derefter vil analysen af jernbanens evne til at bidrage til finansieringen af projektet blive

behandlet i afsnit 3. Slutteligt præsenteres de nye finansielle beregninger i afsnit 4 og i afsnit 5 diskuteres de næste skridt i processen frem mod en politisk stillingtagen til en fast forbindelse over Femern Bælt.

## 2. Nye trafikprognoser

De nye trafikprognoser er en opdatering af de trafikprognoser, der blev udarbejdet op til 1999. Disse tidligere beregninger kaldes i det følgende 1999 prognosen. De nye trafikprognoser er i princippet en opdatering af 1999 prognosen, baseret på samme trafikmodel.

De nye trafikprognoser har tre formål:

- At ændre prognoseperioden fra 2010 i de tidligere prognoser til nu 2015
- At inddrage de seneste års erfaringer med ændringer i trafikmønstre, færgeruter, samfundsøkonomiske forhold, åbningen af de faste forbindelser over Storebælt og Øresund samt de seneste planer for udbygning af infrastrukturen
- At afprøve trafikefterspørgselens følsomhed over for konkurrerende færger

### Forudsætninger for de nye prognoser

I de nye prognoser for trafik over en fast forbindelse forudsættes en 4-sporet motorvej og en 2-sporet jernbaneforbindelse over Femern Bælt, en såkaldt 4+2 løsning.

Der er foretaget en opdatering af de socio-økonomiske forhold samt af infrastrukturforudsætningerne og af forholdene for færger, baner, vej og fly, herunder en opdatering af takstforudsætningerne. Det antages således at brugerne af en fast forbindelse over Femern Bælt skal betale en pris som svarer til de nuværende færgetakster.

Prognoseberegningerne er sket ud fra to sæt forudsætninger vedrørende udviklingen i omkostningerne ved at benytte forskellige transportmidler:

- Basisscenario A, der bygger på principperne i det såkaldte Integrationsscenario i den tyske infrastrukturplanlægning (BVWP – Bundesverkehrswegeplanung)
- Basisscenario B, der i princippet er en fremskrivning af de forudsætninger, der blev anvendt i 1999-beregningerne.

Forskellen mellem de to scenarier er især knyttet til forskelle i forventningerne til udviklingen i transportomkostningerne for de forskellige transportmidler. I basisscenario A forventes udviklingen at være til gunst for jernbanetransport, mens basisscenario B i højere grad forudsætter en fortsættelse af de seneste års udvikling.

Forudsætningerne er sammenfattet i tabel 2.1, der viser den procentvise ændring i perioden 1997 – 2015 (faste priser).

Tabel 2.1 Trafikprognose forudsætninger, ændringer i perioden 1997-2015

	Basisscenario A	Basisscenario B
<b>Vejtrafik</b>		
Personbilomkostninger	+15%	-10%
Lastbilomkostninger	- 4%	-6%
<b>Banetrafik</b>		
Persontrafik omkostninger	-30%	Ingen ændring
Godstrafik omkostninger	-18%	Ingen ændring
Persontrafik hastighed	Max 160 km/t	Max 160 km/t
Godstogs forhold	forbedrede	ingen ændring
<b>Flytrafik</b>		
Gennemsnitsomkostninger	+9%	Ingen ændring
Lavprisruter	-25%	-25%

Ud over de to basisscenarier er der foretaget følsomhedsberegninger i form af fire alternative trafikscenarier for færgedriften over Østersøen. I de fire scenarier varieredes henholdsvis udbud (frekvens og sejltd) og billetpriser.

De alternative scenarier er alene udført i forhold til basisscenario A og omfatter:

- Scenario 1: Øget udbud (+25%) på de konkurrerende færger
- Scenario 2: Øget udbud (+25%) samt sænkede priser på konkurrerende færger (-25%)
- Scenario 3: Reduceret udbud (-25%) og højere priser (+25%) på konkurrerende færger
- Scenario 4: Som Scenario 2 med tillæg af en parallel færgefart mellem Rødby og Puttgarden.

De konkurrerende færger omfatter ruterne mellem Danmark / det sydlige Sverige og Tyskland.

## Hovedresultater

Tabel 2.2 viser prognosetallene for de nye prognoser sammen med tallene for den faktiske trafik i 2001 samt prognosetallene for 2010 i henhold til 1999-prognosen.

Tabel 2.2 Trafikprognoseresultater

Trafik pr døgn	Faktisk trafik 2001	Prognosetal 2010 (1999 prognose)	Basisscenario A 2015	Basisscenario B 2015
Personbiler	3.700	6.200	7.500	7.800
Busser	100	150	150	150
Lastbiler	750	1.300	1.100	1.200
Vejtrafik i alt	4.550	7.650	8.750	9.150
Togpassagerer	950	5.000	4.100	3.800
Gods på tog (ton)	-	29.500	29.700	21.900

Prognoseerne viser, at 8.750 – 9.150 køretøjer om dagen forventes at benytte en fast forbindelse over Femern Bælt i 2015. Dette er noget højere end 1999 prognosen, selv når man tager hensyn til, at prognosehorisonten er rykket fra 2010 til 2015. Det er primært antallet af personbiler, der er øget i forhold til 1999 prognosen, mens antallet af lastbiler ligger noget lavere.

For personbilernes vedkommende er en del af forklaringen, at der i de nye beregninger forventes en lavere takst end i 1999 prognosen, nemlig 46€, som var prisen for at benytte færgen i 2002. I 1999 prognosen blev det antaget at personbilstaksten var 64€ (prisniveau 2002).

For lastbilernes vedkommende er årsagen til ændringerne et forbedret statistisk grundlag, idet den enkelte lastbil i de nye prognoser forudsættes at være læsset med en væsentlig højere godsmængde end forudsat i 1999-prognosen. Der skal derfor færre lastbiler til at transportere den – i forhold til 1999 prognosen forøgede – mængde gods, der er beregnet for 2015 i de nye prognoser.

Ifølge den nye trafikprognose vil der i 2015 være ca. 4.000 togpassagerer per døgn som rejser via en Femern forbindelse, hvilket er lavere end de ca. 5.000 i prognosen for 2010. Faldet i antallet af togpassagerer skyldes blandt andet de senere års afmatning i togrejser i korridoren – en afmatning der blandt andet kan tilskrives et større udbud af billige flyrejser. Det lavere skøn skyldes også, at planerne om en højhastighedsbane mellem København og Hamborg er opgivet.

### Følsomhedsberegninger

I den følgende tabel er vist de ændringer i trafiktallene i forhold til basisscenarie A, som er beregnet i de fire færgescenarier som er beskrevet ovenfor.

*Tabel 2.3 Følsomhed i forhold til konkurrence fra færgeruter*

Trafik pr. døgn	Basisscenario A	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Personbiler	7.500	-300	-550	+530	-530
Busser	130	0	0	0	0
Lastbiler	1.130	-60	-200	+160	-180
Vejtrafik i alt	8.760	-360	-750	+690	-710
Togpassagerer	4.100	0	-30	+30	-30
Gods på tog (ton)	29.700	-1.170	-2.120	+3.080	-2.130

Som det ses af tabellen, varierer trafiktallene ikke specielt meget i de fire alternativer, så selv ret stærk konkurrence fra færgerne på Østersøen synes ikke at have den store indflydelse på trafiktallene i 2015.

Ser man nærmere på følsomheden for personbiler, henholdsvis lastbiler, er de procentvise udsving for lastbilerne langt større end for personbilerne. Lastbiltrafikken på Femern Bælt forbindelsen er således noget mere følsom over for ændringer i pris og udbud på de konkurrerende færger end personbiltrafikken.

Sammenlignet med trafikken på Rødby – Puttgarden i 2001 viser de nye prognoser for trafikken på en fast forbindelse over Femern Bælt en vækst i antallet af personbiler på 103-110% (afhængig af basisscenario), 50% vækst for busser og en vækst på 47-60% for lastbilerne. Antallet af togpassagerer forventes i 2015 at være ca. 4 gange så stort som i 2001.

### **3. Analyse af jernbanens betalingsevne**

Det forudsættes, at en fast forbindelse over Femern Bælt vil bestå af både en vejdel og en bandedel. Endvidere forudsættes, at forbindelsen skal brugerfinansieres. På vejsiden er det forventede provenu produktet af de forudsatte takster og de forventede trafikmængder. Hvad angår jernbanen er det forventede provenu vurderet med udgangspunkt i en analyse af jernbanens betalingsevne.

Analysen af i hvilken udstrækning jernbandedelen kan forventes at bidrage til finansieringen af en fast forbindelse er iværksat som opfølgning på interessetilkendegivelsesrunden. I interessetilkendegivelsesrunden pegede deltagerne på uvished om indtægter fra en fast forbindelses jernbandedel som en betydelig del af markedsrisikoen.

Udgangspunktet for analysen af jernbanens betalingsevne er jernbaneoperatørernes fordele ved at benytte den ca. 150 km. kortere rute via Femern Bælt i forhold ruten over Storebælt og gennem Jylland. Disse fordele vil kunne omsættes til betaling for brug af en fast forbindelse over Femern Bælt.

De fordele som jernbaneoperatørerne opnår ved en fast forbindelse over Femern Bælt kan deles op i følgende komponenter:

- Besparelser i infrastrukturafgifter til de respektive jernbaneforvaltere
- Besparelser i driftsomkostninger (udtrykt som omkostninger/km, herunder kapitalomkostninger, driftsomkostninger, personaleomkostninger og indirekte omkostninger)
- Værdien af tidsbesparelser

Disse besparelseelementer gør sig gældende for både gods og persontog. Men eftersom baneafgifter, omkostningsstruktur og tidsværdier er forskellige for gods og passagerer, er de blevet analyseret separat. Det bør bemærkes, at analysen har taget udgangspunkt i de nuværende infrastrukturafgiftssystemer og driftsomkostninger for person- og godstog. Disse forudsætninger kan forventes at ændre sig gennem perioden frem til åbningen af en fast forbindelse.

Beregningerne af jernbaneoperatørernes fordele ved en fast forbindelse over Femern Bælt er sket på baggrund af de opdaterede trafikprognoser for 2015 og indikative driftsplaner for de to basisscenarier.

Hvad angår potentiel betalingsevne på baggrund af besparelsen i infrastrukturafgift til de respektive infrastrukturforvaltere, er der gennemført et studie af de faktiske infrastrukturafgifter i 2002. På baggrund af dette studie fandtes den gennemsnitlige infrastruktur besparelse for passager og godstog ved brug af en fast forbindelse over Femern Bælt

sammenlignet med ruten via Storebælt. For persontog fandtes en besparelse på godt 3700 kr. i gennemsnit pr. tog og for godstog i gennemsnit godt 8000 kr. pr. tog.

Spørgsmålet om klarlæggelse af driftsomkostninger blev grebet forskelligt an på passager- og godssiden. For persontog udarbejdedes, på baggrund af den indikative tidsplan fra trafikprognosen, en beregning af driftsøkonomien ved togdrift mellem København og Hamburg. Denne beregning omfattede bl.a. kapitalomkostninger, afskrivninger, løn, mm. for en rentabel togdrift over Femern Bælt. De gennemsnitlige driftsomkostninger blev på denne baggrund vurderet til 61 kr./km i en situation med fast forbindelse over Femern Bælt i modsætning 66 kr./km uden en fast forbindelse over Femern Bælt. Det giver en samlet besparelse pr. persontog på knap 1500 kr. på strækningen Øresund-Hamburg.

På godssiden var udgangspunktet for klarlæggelsen af driftsomkostninger eksisterende studier af driftsomkostninger for godstog samt beregningen af gennemsnitlige driftsomkostninger på baggrund af konkrete eksempler for godstransport mellem Sverige og Tyskland. De gennemsnitlige driftsomkostninger blev på denne baggrund vurderet til 52-58 kr./km pr. tog, hvilket giver en besparelse på ca. 8000 kr. pr. godstog ved valg af ruten via Femern Bælt frem for ruten via Storebælt.

Værdien af tidsbesparelser blev for både passagerer og gods også opgjort. Dette skete med udgangspunkt i tidligere Femern undersøgelser, samt internationale tidsværdistudier og erfaringer. Værdien af tidsbesparelser er dog ikke inddraget i det endelig skøn over jernbanens evne til at bidrage finansielt til en fast forbindelse over Femern Bælt.

Når værdien af de ovenstående besparelser sammenholdes med trafikprognosens resultater med hensyn til trafikmængder for person- og godstog fås de i tabel 3.1 anførte resultater.

Tabel 3.1 *Potentiel årlig jernbanebetaling*

Potentiel årlig jernbanebetaling i mio. kr., 2002 priser	Basisscenario A	Basisscenario B
Besparelser i infrastruktur afgifter	224	185
Persontog	56	56
Godstog	168	129
Besparelser i driftsomkostninger	190	151
Persontog	22	22
Godstog	168	129
Samlet potentiel betaling	414	336

Med den nuværende afgifts- og omkostningsstruktur, samt de nye trafikprognoser kan den potentielle indtægt fra jernbanetrafikken over den faste forbindelse over Femern Bælt anslås til mellem 336 og 414 mio. kr. pr. år (2002-priser).

På denne baggrund er det besluttet i de finansielle beregninger at antage et årligt bidrag til den faste forbindelse på 370 mio. kr. fra jernbanen. I skønnet over jernbanens bidrag er besparelser i driftsomkostninger infrastrukturafgifter indregnet, mens økonomiske gevinster forbundet med tidsbesparelser ikke er indregnet. Der er således tale om et forholdsvist forsigtigt skøn over jernbanens betalingsevne.

## 4. Nye finansielle beregninger

De nye finansielle beregninger for Femern Bælt projektet tager afsæt i resultaterne af den nye trafikprognose, justering af takstforudsætningen på vejdelen og analysen af jernbanens evne til at bidrage finansielt.

De finansielle beregninger er foretaget af Sund & Bælt. Som led i interesse-tilkendegivelsesrunden udvikledes en finansiell model for Femern Bælt projektet, der blev brugt til at lave finansielle analyser af forskellige organisatoriske modeller/business cases. Disse modeller spændte fra en privat BOT (Build-Operate-Transfer) model, over en statsgarantimodel til en model med ren statsfinansiering.

Sigtet med de finansielle beregninger i interessetilkendegivelsesrunden var primært at illustrere de finansielle konsekvenser for de to stater. Der er således gennemført beregninger af behovet for eventuel statslig støtte til projektet og den forventede tilbagebetalingstid for statsgaranterede lån. Den finansielle model er en regnearksbaseret model, der arbejder med cash-flow i løbende priser. Modellen kan beregne konsekvenserne af ændringer i en række input variable (f.eks. anlægsomkostninger, real rente, takster/indkomst fra vejdelen, jernbanens bidrag til finansiering, TEN-støtte, etc.) i forhold til output variable som f.eks. behovet for statsstøtte, intern forrentning eller tilbagebetalingstid i en statsgaranti model.

Modellens forudsætninger er til dels hentet fra den PLANCO/COWI model der lå til grund for den finansielle analyse i 1999 rapporterne, men på en lang række områder er modellen opdateret på baggrund den private sektors oplysninger i interessetilkendegivelsesrunden samt Sund & Bælts erfaringer fra henholdsvis Storebælt og Øresund. Dette gælder bl.a. med hensyn til gældsprofil, den tidsmæssige fordeling af anlægsomkostningerne og ramp-up periode for trafikken.

Udover input i form af trafiktallene fra den nye prognose (for både basisscenario A og B) samt resultatet af analysen af jernbanens evne til at bidrage finansielt, forudsætter den finansielle model at en række andre nøglevariable defineres. I de finansielle beregninger har det danske og det tyske trafikministerium således i fællesskab antaget, at der er en årlig trafikvækst efter åbningen på 1,7%. Desuden er det forudsat, at realrenten er 4%.

Der er generelt tale om forholdsvis forsigtige antagelser. Den årlige trafikvækst er sat lavere end den forventede trafikvækst på statsvejnettet på langt sigt, som er 2%. En anden forsigtig antagelse er realrenteniveauet, således har realrenten på Storebæltsforbindelsen i gennemsnit været 3,5% p.a., og på Øresund har den været 2,0% p.a.

Som led i de finansielle beregninger, er der gennemført en række følsomhedsberegninger for den forventede tilbagebetalingstid. Skønnet over tilbagebetalingstiden er særligt følsomt over for de forudsætninger, som lægges til grund vedrørende trafikvækst, jernbanens betaling og realrenteniveauet. Hovedresultaterne af de nye finansielle beregninger for en statsgarantimodel fremgår af tabel 3.1, der ligeledes viser hvilke ændringer i tilbagebetalingstiden ændringer i en række af input variablene til hhv. en væsentlig gunstigere eller værre situation vil medføre.

Tabel 3.1 Forventet tilbagebetalingstid

	Basisscenario A	Basisscenario B
Basis forudsætninger	37 år	33 år
- Jernbanebetaling: 370 mio. kr. pr. år		
- Realrente: 4 % p.a.		
- Trafikvækst: 1,7 % p.a.		
Jernbanebetaling		
450 mio. kr. pr. år	30 år	31 år
300 mio. kr. pr. år	40 år	36 år
Realrente		
3 % p.a.	30 år	28 år
5 % p.a.	52 år	45 år
Trafikvækst		
2,2 % pr. år	33 år	30 år
1,2 % pr. år	43 år	38 år

De finansielle beregninger af driftsøkonomien for de ovennævnte trafikscenarier viser, at hvis en fast forbindelse finansieres med statsgarantier, vil der ikke være behov for direkte offentlig støtte og tilbagebetalingstiden for de statsgaranterede lån forventes at være 33–37 år.

Tages der udgangspunkt i basisscenario B, fremgår af 3.1 at en mere gunstig realrente end forudsat kan reducere den forventede tilbagebetalingstid til 28 år og en højere trafikvækst kan reducere den forventede tilbagebetalingstid til 30 år. Med en kombination af forskellige mere gunstige forudsætninger (optimistisk case) såsom en årlig trafikvækst på 2,5%, en jernbanebetaling på 450 mio. kr./år og en realrente på 3% p.a. reduceres den forventede tilbagebetalingstid til knap 25 år.

Omvendt øges tilbagebetalingstiden i sagens natur, hvis forudsætningerne er mindre gunstige (pessimistisk case). Ændres eksempelvis alene realrenten fra 4% p.a. til 5% p.a. stiger den forventede tilbagebetalingstid til 45 år. Og reduceres den årlige trafikvækst til 1,2% p.a. stiger den forventede tilbagebetalingstid til 38 år. Ændrer flere af disse forudsætninger sig på én og samme tid i negativ retning stiger den forventede tilbagebetalingstid til 60-80 år.

## 5. Den videre proces og de næste skridt

Den danske og den tyske trafikminister mødtes i Berlin i marts 2003 for at drøfte resultaterne af de nye finansielle beregninger, de nye trafikprognoser og undersøgelsen af jernbanens evne til at bidrage finansielt. Ved samme lejlighed offentliggjordes rapporterne med disse analyser.

På deres møde drøftede ministrene også det videre forløb for projektet. De blev enige om, at i første omgang er der behov for at få en grundig belysning af fordele og ulemper ved forskellige organisatoriske, finansielle og tekniske løsninger.

Fra tysk side har man udvist stor interesse for statsgaranti-modellen, som i Danmark har været anvendt på Storebælt og Øresund. Der er dog behov for at få belyst en række problemstillinger, det gælder ikke mindst spørgsmålet om værdien af de risici, som staterne påtager sig ved udstedelse af statslige garantier for låntagningen.



Det blev derfor besluttet at bede en eksisterende dansk-tysk Femern Bælt embedsmandsgruppe, bestående af repræsentanter fra de to landes trafik- og finansministerier, om at udarbejde en rapport med overvejelser vedrørende valg af organisatorisk, finansiel og teknisk løsning. Den dansk-tyske embedsmandsrapport vil foreligge ved udgangen af indeværende år.

I løbet af i år vil der også blive gennemført en række supplerende Femern Bælt undersøgelser. Det drejer sig blandt andet om en ny samfundsøkonomisk analyse, som tager udgangspunkt i de metodiske anbefalinger i dansk regi og en analyse af omkostningerne til etablering af de nødvendige landanlæg på dansk side. Når resultaterne af disse undersøgelser samt embedsmandsgruppens rapport foreligger, vil der kunne indledes politiske drøftelser både internt i Danmark og med tyskerne med henblik på politisk stillingtagen til projektet.

## **6. Referencer**

*Fast forbindelse over Femern Bælt: Finansiell Analyse, trafikprognose samt analyse af jernbanebetaling – sammenfatningsrapport*, Sund & Bælt, maj 2003

*Fehmarn Belt An Infrastructure Investment – Finansiering og Organisation*, Fehmarnbelt Development Joint Venture, juni 2002

*Fehmarn Belt Fixed Link, Analysis of Rail Infrastructure Payment*, TetraPlan for Trafikministeriet, marts 2003

*Fehmarn Belt Forecast 2002, Final Report*, Fehmarn Belt Traffic Consortium, for Trafikministeriet og Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen, april 2002

*Fehmarn Belt Traffic Demand Study 1999, Final Report*, Fehmarn Belt Traffic Consortium, for Trafikministeriet og Bundesministerium für Verkehr, januar 1999