Trafikministeriet

FEMER BÆLT-FORBINDELSEN

Økonomiske undersøgelser

August 1999

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	**FORORD**	**4**
2	**SAMMENFATNING**	**6**
2.1	Formålet med de økonomiske undersøgelser	6
2.2	Den samfundsøkonomiske analyse	7
2.3	Den finansielle analyse	10
2.4	Den regionaløkonomiske analyse	14
2.5	Samlet vurdering	16
3	**SAMFUNDSØKONOMISK ANALYSE**	**18**
3.1	Mål og rammer for den samfundsøkonomiske analyse	18
3.2	Den samfundsøkonomiske analysemodel	19
3.3	Datagrundlaget	20
3.4	Trafikken	22
3.5	Investerings- og driftsomkostningerne	23
3.6	Transportomkostningerne	25
3.7	Tidsomkostningerne	27
3.8	Miljøomkostningerne	28
3.9	Resultaterne af den samfundsøkonomiske analyse	32
3.10	Følsomheds- og risikoanalyse	35
4	**FINANSIEL ANALYSE**	**39**
4.1	Mål og rammer for den finansielle analyse	39
4.2	Den finansielle model	40
4.3	Indtægter og udgifter	42
4.4	Finansieringsdata	45
4.5	Finansielle forudsætninger	47
4.6	Resultaterne af den finansielle analyse	49
4.7	Følsomheds- og risikoanalyse	52
4.8	Langtidsbetragtninger	56

5	**REGIONALØKONOMISK ANALYSE**	**57**
5.1	Analysegrundlaget	57
5.2	Beskæftigelseseffekterne af en fast Femer Bælt-forbindelse	58
5.3	Beskæftigelsen i anlægsperioden	59
5.4	Driften af Femer Bælt-forbindelsen	61
5.5	Ændringer i trafikmønstret	61
5.6	Konkurrenceevnefordele	62
5.7	Effekter på mellemlangt sigt	63
5.8	Effekter på langt sigt	65
5.9	Samlede effekter	66
6	**LITTERATURLISTE**	**68**

1 FORORD

I 1991, da Danmark og Sverige indgik regeringsaftalen om Øresundsforbindelsen, erklærede Danmark sig samtidig *"rede til at arbejde for, at en fast forbindelse over Femer Bælt bliver gennemført under forudsætning af, at hensyn til miljø og økonomi kan tilgodeses".*

I maj 1992 aftalte den danske og den tyske trafikminister at igangsætte undersøgelser med henblik på at tilvejebringe et fælles grundlag for den politiske beslutningsproces vedrørende Femer Bælt-forbindelsen; herunder det nødvendige grundlag for at kunne gennemføre miljøvurderinger i henhold til dansk, tysk og international lovgivning.

På den baggrund er der i et dansk-tysk samarbejde mellem de to landes trafikministerier blevet gennemført et omfattende analysearbejde for ca. 80 mio. kr.

I EU-Kommissionens arbejde med de såkaldte transeuropæiske transportnet (TEN) optræder Femer Bælt-forbindelsen som et projekt under kategorien *"vigtige projekter, der forudsætter yderligere undersøgelser"*, hvorfor EU har bidraget til finansieringen af undersøgelserne med 50%.

Endelig fremgår det af regeringsgrundlaget "Godt på vej – Danmark i det 21. århundrede", at regeringen vil tage beslutning om, hvorvidt der skal etableres en fast forbindelse over Femer Bælt, når beslutningsgrundlaget foreligger.

Nærværende rapport udgør et resumé af de samfundsøkonomiske, de finansielle (dvs. selskabsøkonomiske) og de regionaløkonomiske undersøgelser.

Det skal for god ordens skyld understreges, at de økonomiske undersøgelser hviler på en række forudsætninger om blandt andet trafikkens udvikling, og udviklingen i en række generelle økonomiske forhold, herunder ikke mindst udviklingen i den fremtidige realrente. Denne udvikling er der i sagens natur knyttet væsentlige usikkerheder til. Der er på den baggrund gennemført følsomhedsanalyser på en række centrale områder. Konklusionerne i nærværende rapport skal derfor tages med det nødvendige forbehold overfor hvilke forudsætninger, der lægges til grund, ved den endelige politiske stillingtagen til projektet.

I marts 1999 offentliggjorde Trafikministeriet "Femer Bælt-forbindelsen, Forundersøgelser - Resumérapport", hvor resultaterne af de tekniske, miljømæssige og trafikale undersøgelser blev fremlagt.

Det samlede fælles dansk-tyske undersøgelsesprogram vedrørende Femer Bælt-forbindelsen er hermed afsluttet.

I Danmark lægges undersøgelsernes resultater ud til bred offentlig debat, før regeringens principielle stillingtagen og eventuelle indgåelse af en regeringsaftale mellem Danmark og Tyskland.

Trafikministeriet

August 1999

2 SAMMENFATNING

2.1 Formålet med de økonomiske undersøgelser

De økonomiske undersøgelser afslutter og konkluderer en række forundersøgelser af de trafikale, miljømæssige og tekniske aspekter af at bygge og drive en fast Femer Bælt-forbindelse til afløsning af den nuværende færgedrift mellem Rødby og Puttgarden.

De udførte trafikale, miljømæssige og tekniske forundersøgelser er sammenfattet i Trafikministeriets rapport "Femer Bælt-forbindelsen, Forundersøgelser - Resumérapport". Rapporten blev udgivet i marts måned 1999.

De økonomiske undersøgelser omfatter tre hovedanalyser: En samfundsøkonomisk analyse, en finansiel analyse, og en regionaløkonomisk analyse.

De økonomiske undersøgelser har skullet klarlægge, om det er økonomisk attraktivt at anlægge en fast Femer Bælt-forbindelse og i givet fald, hvilke af i alt otte anlægsløsninger, det vil være bedst at gennemføre.

I de tekniske og trafikale undersøgelser arbejdes der med fire kapacitetsniveauer for trafikforbindelsen over Femer Bælt:

- *Fortsat færgedrift*, som er den referencesituation de faste anlægsløsninger sammenlignes med.

- *0+2 kapacitetsniveauet*, hvor den faste forbindelse består af en elektrificeret, dobbeltsporet jernbane. Biler overføres på biltog, som kører i pendulfart mellem biltogsterminaler i Rødby og Puttgarden. Denne løsning har den laveste trafikkapacitet.

- *3+1 kapacitetsniveauet*, hvor den faste forbindelse består af en tosporet, dobbeltrettet vej med et tredje midterspor som er reserveret til nødsituationer, samt en enkeltsporet jernbane.

- *4+2 kapacitetsniveauet*, som er den løsning der har højest kapacitet. I dette tilfælde består den faste forbindelse af en firesporet motorvej og en elektrificeret, dobbeltsporet jernbane.

Indenfor rammerne af de tre kapacitetsniveauer for en fast Femer Bælt-forbindelse, er otte mulige anlægsløsninger for kyst til kyst anlægget undersøgt i detaljer.

Figur

Nærværende rapport om de økonomiske undersøgelser bygger på:

- Trafikministeriets resumérapport fra marts 1999.
- En fælles dansk-tysk undersøgelse af de samfundsøkonomiske og finansielle aspekter af at etablere en fast Femer Bælt-forbindelse. Baggrundsrapporten herom er udarbejdet af de to konsulentvirksomheder PLANCO og COWI.
- Amternes og Kommunernes Forskningsinstituts (AKF) notat *om de regionaløkonomiske konsekvenser* af en fast Femer Bælt-forbindelse.

Baggrundsrapporterne, samt de væsentligste kilder til analyserne i baggrundsrapporterne er opsummeret i litteraturlisten bagest.

2.2 Den samfundsøkonomiske analyse

Den samfundsøkonomiske analyses formål er at vurdere om en fast Femer Bælt-forbindelse overordnet set er samfundsøkonomisk attraktiv, samt at vurdere, hvilken af de otte anlægsløsninger der er bedst set i dette lys.

I analysen opgøres de samlede samfundsøkonomiske gevinster og omkostninger ved bygningen af en fast Femer Bælt-forbindelse set i forhold til fortsat færgedrift, uanset hvor effekterne optræder, og hvem der berøres.

Specifikt indgår følgende elementer i den samfundsøkonomiske analyse:

- Omkostningerne til bygning og drift af kyst til kyst anlægget.
- Omkostningerne til bygning og drift af nye eller udbyggede veje og jernbaner som fører til den faste forbindelse.
- Trafikantgevinsterne i form af sparet tid og sparede rejseomkostninger for passagerer og gods transporteret med bil, jernbane, fly og færge.
- Effekterne på miljøet som følge af ændringer i mængden og lokaliseringen af luftforurening, trafikstøj, trafikulykker og barriereeffekter.
- Omkostningerne til kompensation af negative effekter på det naturlige miljø.
- Beskæftigelseseffekter som følge af bygningen og driften af den nye transportinfrastruktur.

I analysen opgøres de ovenfor nævnte gevinster og omkostninger for hver af de otte anlægsløsninger. Herfra trækkes de tilsvarende gevinster og omkostninger ved forsættelse af den nuværende færgedrift. Herved får man et udtryk for nettogevinsten eller nettotabet ved at gennemføre anlægsløsningen, set i forhold til den situation, hvor færgedriften fortsætter uændret.

Den anvendte metode i den samfundsøkonomiske analyse er baseret på principperne i retningslinjerne for udarbejdelsen af Den Føderale Transport Infrastruktur Plan i Tyskland i 1992 (FTIP'92). Den tyske metode til vurdering af projektet er dog tilpasset de specifikke forhold ved Femer Bælt-forbindelsen, ligesom forudsætninger og enhedspriser til en vis grad er søgt afstemt efter danske forhold.

Resultaterne af den samfundsøkonomiske analyse er sammenfattet i følgende tabel.

Det bemærkes, at resultatet er fundet for to forskellige værdisætninger af den tid, som spares ved at anvende en fast forbindelse frem for færge:

1 Et resultat baseret på en tidsværdi for personrejsende, som svarer til den tidsværdi, der anvendes som standard i FTIP '92. Standardværdien udtrykker den tidsomkostning, som befolkningen i gennemsnit har ved at rejse.

2 Et resultat baseret på en tidsværdi, der udtrykker tidsomkostningen, for rejsende på Femer Bælt-forbindelsen.

   Rejsende på Femer Bælt har ifølge den gennemførte trafikundersøgelse tidsomkostninger, der ligger væsentligt over befolkningen som helhed.

Tabel 2.1 Resultaterne af den samfundsøkonomiske analyse (i faste 1995 priser, tilbagediskonteret til 1998)

Anlægsløsning	Beskrivelse	Kapacitetsniveau	Nutidsværdi ved en real diskonteringsrente på 3% (mia. kr.)		Intern forrentning (% realt)		Benefit-cost forhold	
			Standard FTIP tidsværdi	Tidsværdi for Femer Bælt rejsende	Standard FTIP tidsværdi	Tidsværdi for Femer Bælt rejsende	Standard FTIP tidsværdi	Tidsværdi for Femer Bælt rejsende
Dobbeltsporet jernbane med biltog	Boret tunnel	0+2	-14,3	-4,4	-0,2%	2,2%	0,46	0,84
	Sænketunnel	0+2	-14,1	-4,0	-0,1%	2,3%	0,48	0,85
Firesporet motorvej og dobbeltsporet jernbane	Skråstagsbro	4+2	7,6	20,4	4,2%	5,9%	1,29	1,79
	Hængebro	4+2	4,3	17,2	3,6%	5,2%	1,15	1,59
	Boret tunnel	4+2	3,2	16,5	3,4%	4,8%	1,10	1,49
	Sænketunnel	4+2	7,8	21,2	4,0%	5,5%	1,27	1,72
Tosporet hovedvej med nødspor og enkeltsporet jernbane	Boret tunnel	3+1	17,5	30,2	5,8%	7,4%	1,85	2,47
	Sænketunnel	3+1	18,4	31,3	6,1%	7,8%	1,94	2,60

Det fremgår, at 0+2 anlægsløsningerne ved en real diskonteringsrente for samfundet på 3% ikke er samfundsøkonomisk attraktive. Gennemførelse af biltogsløsningerne vil derfor give et nettotab for samfundet som helhed i forhold til fortsættelse af den eksisterende færgedrift.

De samfundsmæssigt bedste resultater opnås ved 3+1 anlægsløsningerne, som giver samfundsøkonomiske gevinster set i forhold til fortsat færgedrift. Blandt de to anlægsløsninger, er sænketunnelen lidt bedre end den borede tunnel.

Ind imellem ligger 4+2 anlægsløsningerne, som ligesom 3+1 anlægsløsningerne alle skaber samfundsmæssige gevinster i forhold til fortsat færgedrift, uanset hvilken værdisætning af sparet tid, der lægges til grund. 4+2 anlægsløsningerne falder resultatmæssigt i to grupper: Skråstagsbroen og sænketunnelen danner én gruppe, mens hængebroen og den borede tunnel giver samfundsøkonomiske gevinster på et noget lavere niveau. Analyser af anlægsløsningernes følsomhed overfor variationer i den reale diskonteringsrente, investeringomkostningerne samt trafikmængderne viser, at anlægsløsningernes indbyrdes placering ikke ændres. De to 3+1 anlægsløsninger giver samfundet en gevinst som er robust overfor variationer i analysens forudsætninger.

Endelig er gennemført en analyse, hvor 4+2 anlægsløsningerne (med skråstagsbroen valgt som eksempel) analyseres med kun en delvis udbygning af vej- og baneanlæggene på land - hvilket svarer til forudsætningen ved 3+1 kapacitetsniveauet.

Skråstagsbroen viser i denne kombination en nutidsværdi på 12,4 mia. kr. eller 24,9 mia. kr. afhængigt af værdifastsættelsen af tidsbesparelserne. Resultatet for skråstagsbroen er her forholdsvis robust overfor variationer i analysens forudsætninger.

Det konkluderes, at 3+1 sænketunnelen med to vejbaner til afvikling af biltrafikken og et jernbanespor er den bedste af de analyserede anlægsløsninger, set fra et samfundsøkonomisk synspunkt.

Konklusionen ovenfor fremkommer bl.a. ud fra en prognose for trafikomfanget, hvor der ikke indgår vækst efter år 2020. Såfremt vejtrafikken i gennemsnit vokser med 1,7% om året i hele analyseperioden - svarende til Vejdirektoratets langsigtede forventninger til den nationale vejtrafiktilvækst i Danmark - vil vejtrafikkapaciteten i 3+1 kapacitetsniveauet i nogle perioder af året være fuldt udnyttet 25-35 år efter anlæggets åbning i år 2010.

De samfundsøkonomiske konsekvenser heraf har ikke været genstand for en nærmere belysning i rapporten.

2.3 Den finansielle analyse

Den finansielle analyse består af to dele. Den ene del er en analyse, hvor projektet gennemføres som et projekt, svarende til den måde, som Storebælts- og Øresundsforbindelserne er blevet finansieret på. Denne analyse er gennemført efter dansk ønske. Den anden del er en analyse, hvor projektet gennemføres som et såkaldt BOT-projekt (se nedenfor). Denne analyse er gennemført efter tysk ønske.

Analysens to eksempler på organisering af operatørselskabet illustrerer alene forbindelsens finansielle egenskaber. Der ligger heri ikke nogen stillingtagen til en fremtidig finansierings- eller ejerform for projektet.

Formålet med den finansielle analyse er:

1 At vurdere om bygningen og driften af en fast Femer Bælt-forbindelse kan betales fuldt ud af brugerne.

2 At vurdere om projektet kan gennemføres af den private sektor på normale kommercielle betingelser.

3 At identificere de anlægsløsninger som man i givet fald med størst sandsynlighed kan finde private investorer til at gennemføre.

Den finansielle analyse vedrører alene bygningen og driften af kyst til kyst anlægget.

Endvidere bygger den finansielle analyse på følgende forudsætninger:

- Investor bygger anlægget og driver det derefter i 30 år.

- Investor kan selv fastsætte brugerafgifterne på vej, mens togtrafikkens betalinger for brug af den faste forbindelse fastlægges i en forhandlet kontrakt.

- Udbygningen af vej- og baneanlæg på land realiseres på det forudsatte niveau og betales af de relevante offentlige myndigheder.

I første del af den finansielle analyse antages det, at en fast Femer Bælt-forbindelse gennemføres som et såkaldt Build-Operate-Transfer projekt (BOT - som kan oversættes til bygge-drive-overdrage). I denne type projekter får en operatør koncession til at bygge, finansiere og derefter drive den faste forbindelse i en koncessionsperiode. I koncessionsperioden ejer operatøren den faste forbindelse, og ved koncessionsperiodens udløb overdrages anlægget uden beregning til koncessionsgiveren, dvs. de to stater.

I anden del af den finansielle analyse gennemføres en analyse, hvor anlæggets finansielle egenskaber vurderes med udgangspunkt i den måde Storebælts- og Øresundsforbindelserne er organiseret på. Her vurderes projektets rentabilitet ved tilbagebetalingstiden for lånene, dvs. på samme måde, som for de to brugerbetalte faste forbindelser i Danmark. Denne organisationsform indebærer udstedelse af statslige lånegarantier, og medfører at kravet til egenkapital og til egenkapitalforrentning bortfalder, fordi hele anlægsudgiften inkl. renter i byggeperioden forudsættes lånefinansieret med statsgaranti.

Som en del af den finansielle analyse er udført interviews med udvalgte internationale investorer og entreprenører, som potentielt kunne tænkes at have interesse i at bygge og drive en fast Femer Bælt-forbindelse. Resultaterne af interviewene er at:

- Private entreprenører og investorer er interesserede i at bygge og drive en fast Femer Bælt-forbindelse, hvis projektet - afhængig af investortype - kan give et afkast på mindst 7%-13% realt af den investerede egenkapital, hvis koncessionsbetingelserne i øvrigt er rimelige, og hvis egenkapitalbehovet kan holdes indenfor en grænse på 10%-30% af anlægssummen.

- Projektet forventes at kunne lånefinansieres på de internationale finansmarkeder på almindelige kommercielle vilkår.

- Udstedelse af statslige lånegarantier til operatøren er ikke som udgangspunkt en forudsætning for, at projektet kan gennemføres, men statsgarantier kan medvirke til at nedbringe projektets finansieringsomkostninger og evt. reducere egenkapitalkravet.

Den finansielle analyse vurderer primært indtjeningspotentialet ved en fast Femer Bælt-forbindelse set fra operatørens side, men giver herudover også en vurdering af forbindelsens betydning for de to landes statskasser. Analysens resultater præsenteres i form af følgende nøgletal:

1 *Den interne forrentning* af den investerede egenkapital, målt realt - det vil sige efter at inflationen er fratrukket.

2 *Nutidsværdien* af egenkapitalinvesteringen, som opgøres med to alternative diskonteringsrenter: 7% realt, som et udtryk for den nedre acceptgrænse for mulige operatører, og 10% realt, som et udtryk for det typiske profitabilitetskrav blandt de mulige investorer.

3 *Egenkapitalbehovet*, opgjort i kr. og i procent af det samlede kapitalbehov.

4 *Break-even*, som er det antal år, der går, før den investerede egenkapital (men ikke forrentningen af egenkapitalen) er tilbagebetalt, udtrykt i antal år efter åbningen af den faste forbindelse.

5 *Nettoindtægterne for statskasserne* over hele anlægs- og driftsperioden. Indtægterne og udgifterne stammer fra den faste forbindelses betalinger af moms og virksomhedsskatter, samt eventuelle garantibetalinger fra statskasserne.

6 *Statskassernes maksimale udestående* (akkumuleret kasseunderskud) i anlægs- og driftsperioden. Kasseunderskuddet opstår primært på grund af momsrefusion i anlægsperioden, hvor den faste forbindelse ikke har driftsindtægter, samt fra eventuelle garantibetalinger.

Alle beregninger er udført i faste 1996 priser, og alle rentesatser udtrykkes i reale termer, dvs. fratrukket inflation.

Resultaterne af den finansielle analyse er sammenfattet i følgende tabel:

Tabel 2.2 Resultaterne af den finansielle analyse (faste 1996 priser eksklusive moms). De mest profitable projekter står øverst

Nøgletal / Anlægsløsning	Intern rente (% realt)	Nutidsværdi 7% realt (mia. kr.)	Nutidsværdi 10% realt (mia. kr.)	Egenkapitalbehov (mia. kr.)	Break-even (år)	Egenkapitalandel (%)	Nettostatsindtægter (mia. kr.)	Max. statsligt udestående (mia. kr.)
3+1: Sænketunnel	9,1%	1,3	-0,3	5,3	11	25%	17,8	4,3
3+1: Boret tunnel	7,9%	0,6	-1,0	5,9	12	27%	17,2	4,5
4+2: Skråstagsbro	7,3%	0,2	-1,1	5,6	14	25%	15,1	4,6
4+2: Hængebro	4,5%	-1,8	-2,6	6,5	19	25%	11,7	5,4
4+2: Sænketunnel	4,6%	-1,8	-2,7	6,9	19	25%	12,5	5,7
4+2: Boret tunnel	2,1%	-5,1	-5,8	8,6	24	26%	9,2	6,6
0+2: Boret tunnel	-1,6%	-10,1	-9,8	15,0	31	60%	0,4	5,0
0+2: Sænketunnel	-1,7%	-10,4	-9,9	16,8	31	64%	0,2	5,2

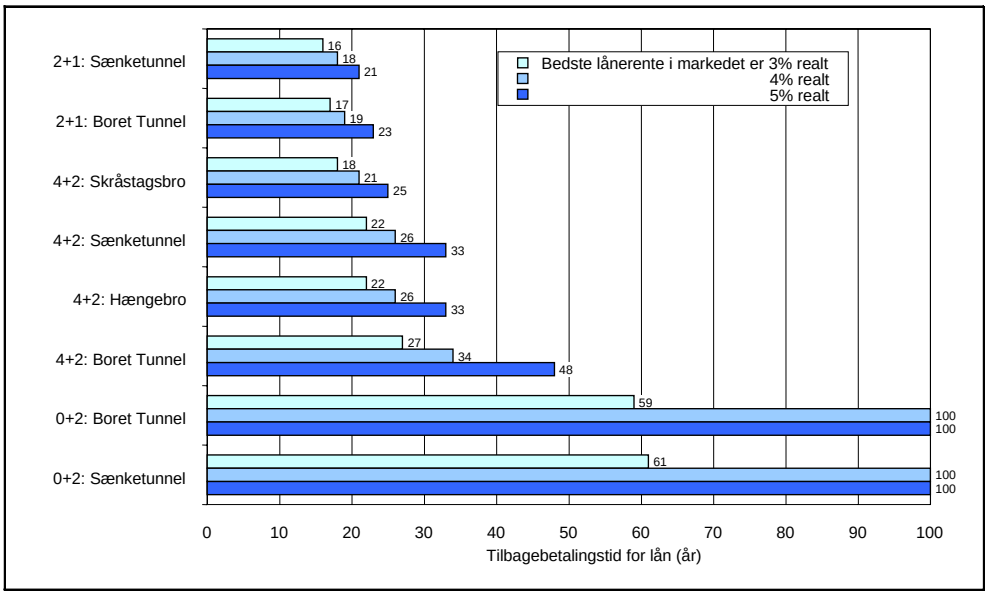
Den finansielle analyse viser, at tre af anlægsløsningerne formentlig kan gennemføres på normale kommercielle vilkår, dvs. med en egenkapitalforrentning på mindst 7% og med et egenkapitalkrav på ikke over 30% af det samlede kapi-

talbehov. De kommercielt attraktive anlægsløsninger er de to 3+1 anlægsløsninger, og 4+2 skråstagsbroen.

Yderligere to anlægsløsninger: 4+2 hængebroen og 4+2 sænketunnelen kan formentlig finansieres af brugerbetalingerne, fordi den interne rente er højere end markedsrenten, som i basisanalysen er sat til 4%, men projektet kan ikke gennemføres på kommercielle vilkår fordi profitabiliteten er lavere end den nedre grænse for operatører i den private sektor.

De kommercielt attraktive anlægsløsninger skaber væsentlige indtægter for de to statskasser i koncessionsperioden, primært i form af moms og skatteindbetalinger. Herudover overtager de to stater uden betaling anlægget til videre drift efter 30 år. Værdien af anlægget, efter at det er overtaget af de to stater, er ikke indregnet.

Forudsættes projektet gennemført på samme måde som Storebælts- og Øresundsforbindelserne, viser analyserne, at de kommercielt attraktive anlægsløsninger - 3+1 anlægsløsningerne samt 4+2 skråstagsbroen - har tilbagebetalingstider i størrelsesordenen 16-25 år, afhængig af anlægsløsning og forventet renteniveau, medens de øvrige 4+2 anlægsløsninger har tilbagebetalingstider i størrelsesordenen 22-48 år. De to biltogsløsninger (0+2) kan kun tilbagebetale de optagne lån, hvis et langsigtet renteniveau på 3% realt forudsættes.



Figur 2.1 Beregnede lånetilbagebetalingstider for de forskellige anlægsløsninger forudsat organisation som på Storebælt, ved renteniveauer på 3%, 4% og 5% realt

Analysen viser endvidere, at gennemførelse efter Storebælts/Øresundsmodellen øger statskassernes indtægter med 8-9% over koncessionsperioden, i forhold til BOT implementering i den private sektor. Årsagen er især forøget betaling af selskabsskat pga. de lavere låneomkostninger.

Der er udført en række følsomheds- og risikoanalyser. Disse analyser viser, at de generelle konklusioner er stabile overfor variationer i analysens forudsætninger, med følgende væsentlige undtagelser:

- Udstedelsen af statslige garantier øger projekternes indtjeningsevne generelt. For de kommercielt attraktive anlægsløsninger vurderes risikoen for at statsgarantierne udløses til at være beskeden.

- Projektet er følsomt overfor jernbaneoperatørernes villighed til at betale for passage af den faste forbindelse, samt overfor det fremtidige renteniveau.

Endvidere er gennemført en analyse, hvor 4+2 skråstagsbroen analyseres under den antagelse, at udbygningen af infrastrukturen på land reduceres til en delvis udbygning, som det er tilfældet for 3+1 kapacitetsniveauet. Analysen viser, at en sådan løsningsmodel reducerer den kommercielle rentabilitet for kyst til kyst anlægget fra 7,3% realt, til 6,9% realt på grund af lavere trafik.

Vælges en 4+2 skråstagsbro med en delvis udbygning af vej- og baneanlæg på land vil statslige lånegarantier formentlig være nødvendige for en privat investor, fordi rentabiliteten ligger i underkanten af den kommercielt acceptable forrentning af egenkapitalen.

Endelig er de tre kommercielt attraktive anlægsløsningers langsigtede egenskaber vurderet med udgangspunkt i et skøn over de enkelte anlægsløsningers tilbageværende trafikkapacitet ved koncessionsperiodens udløb.

Analysen viser, at 4+2 skråstagsbroen ved den forudsatte fremskrivning af trafikken på 1,7% årligt vil have en betydelig kapacitet, som forventes at ville kunne tilfredsstille behovet i endnu 40-50 år efter at staterne har overtaget anlægget; mens trafikkapaciteten på de to 3+1 anlægsløsninger vil være fuldt udnyttet i spidsbelastningsperioder i sommermånederne omkring koncessionsperiodens udløb i år 2040.

Det konkluderes, at en fast Femer Bælt-forbindelse sandsynligvis kan finansieres fuldt ud ved brugerbetaling på kommercielle vilkår, hvis en af de tre kommercielt attraktive løsninger vælges.

Blandt de betragtede anlægsløsninger er 3+1 sænketunnelen med to vejbaner og et jernbanespor den bedste løsning set fra en privat operatørs synsvinkel. I et længere, samfundsmæssig perspektiv har anlægget af en 4+2 skråstagsbro imidlertid den fordel, at den vil have en væsentlig resterende trafikkapacitet ved koncessionsperiodens udløb.

2.4 Den regionaløkonomiske analyse

Formålet med den regionaløkonomiske analyse er at vurdere den regionale fordeling af de samfundsøkonomiske gevinster og tab ved etableringen af en fast Femer Bælt-forbindelse, udtrykt ved beskæftigelseseffekterne og deres geografiske fordeling.

Specifikt betragtes følgende beskæftigelseseffekter:

- Den direkte og afledte beskæftigelse ved anlægget af en fast Femer Bælt-forbindelse og udbygningen af vej- og jernbanekorridoren som leder til den faste forbindelse.

- Den direkte og afledte beskæftigelse ved driften af den faste Femer Bælt-forbindelse og den forøgede beskæftigelse til vedligeholdelse og drift af den udbyggede vej- og jernbanekorridor, fratrukket tabet af beskæftigelse som følge af nedlæggelse af færgeruten mellem Rødby og Puttgarden.

- Den direkte og afledte beskæftigelse som følger af ny og overflyttet vej- og jernbanetrafik

- Merbeskæftigelsen ved produktion af varer og serviceydelser, som følger af at den faste Femer Bælt-forbindelse vil ændre regionernes relative konkurrenceevne.

I analysen, som primært bygger på resultater fra en undersøgelse udført for det danske og det tyske trafikministerium i 1999 og på en undersøgelse udført af AKF i 1994, opgøres de regionale beskæftigelsesmæssige gevinster og tab for hvert af de tre kapacitetsniveauer.

Alt efter hvilken anlægsløsning der betragtes, vurderes anlægsfasen for en fast Femer Bælt-forbindelse og den tilhørende infrastruktur på land at skabe 4.600-8.200 nye direkte og afledte arbejdspladser i et område der omfatter Østdanmark og Nordtyskland i en periode på 6-8 år.

I driftsfasen vurderes den samlede årlige beskæftigelseseffekt at være overvejende positiv. Beskæftigelsen i Østdanmark på mellemlangt sigt forventes at vokse med cirka 900 ved 4+2 kapacitetsniveauet, og med cirka 400 ved 3+1 kapacitetsniveauet, mens 0+2 kapacitetsniveauet giver en beskæftigelsesfremgang på cirka 100 arbejdspladser.

Regionalt er der imidlertid betydelige forskelle, idet Storstrøms Amt ved 4+2 kapacitetsniveauet taber cirka 100 arbejdspladser, mens Hovedstadsområdet vinder cirka 1.000 arbejdspladser. En tilsvarende regional fordeling kan konstateres for de andre kapacitetsniveauer. Projektet har stort set ikke beskæftigelsesmæssige konsekvenser for Jylland og Fyn.

På langt sigt er der udsigt til yderligere beskæftigelsesfordele blandt andet på grund af nyinvesteringer og nylokalisering, hvilket kan betyde, at de beskæftigelsesmæssige konsekvenser for Storstrøms Amt forbedres.

Det er realistisk at regne med, at fordelen ved en fast Femer Bælt-forbindelse vil bestå i en indtjeningsfremgang for landet som helhed. Virkningen for Storstrøms Amt vil ud fra en beskæftigelsesbetragtning på langt sigt være neutral, hvilket skyldes, at tabet af arbejdspladser i forbindelse med nedlæggelse af færgedriften opvejes af nye arbejdspladser inden for og uden for amtet.

2.5 Samlet vurdering

De samfundsøkonomiske, finansielle og regionaløkonomiske analyser viser, at det med de opstillede forudsætninger

- kan være samfundsøkonomisk velbegrundet at bygge en fast vej- og jernbaneforbindelse,
- at byggeriet og den efterfølgende drift ser ud til at kunne finansieres af brugerne,
- at projektet sandsynligvis vil være attraktivt for private investorer, og
- at projektet formentlig vil kunne få en positiv netto beskæftigelseseffekt både i anlægs- og driftsfasen.

De samfundsøkonomiske effekter af udbygningen af infrastrukturanlæggene på land indgår i de samfundsøkonomiske beregninger for så vidt angår infrastrukturudbygningen mellem Ringsted og Rødby på dansk side og mellem Hamburg og Puttgarden på tysk side. I den finansielle analyse indgår finansieringen heraf imidlertid ikke i de finansielle beregninger, hvilket alt andet lige betyder, at den danske statskasse bliver belastet med investeringsomkostninger på mellem 1,5 mia. kr. ved delvis udbygning og 3,8 mia. kr. ved fuld udbygning af infrastrukturanlæggene på land mellem Ringsted og Rødby. På tysk side udgør de samlede omkostninger på tilsvarende vis mellem 3,1 mia. kr. og 7,1 mia. kr.

Hertil kommer, at de omkostninger, der vil være ved en løsning af kapacitetsproblemerne på jernbaneinfrastrukturen mellem Københavns Hovedbanegård og Ringsted, hverken indgår i den samfundsøkonomiske analyse eller i den finansielle analyse. Disse omkostninger kan skønnes til 10-13 mia. kr. afhængig af valg af løsning. De ovenfor fremførte vurderinger skal derfor tages med det forbehold, at der ved en endelig politisk stillingtagen skal tages hensyn til de samlede samfundsøkonomiske og finansielle effekter af den samlede infrastrukturudbygning mellem København og Hamburg. Blandt de mulige anlægsløsninger, er bygningen af en tosporet vejtunnel med et nødspor og en enkeltsporet jernbanetunnel sammen med en delvis udbygning af vej- og baneanlæg på land den løsning, som umiddelbart giver de største samfundsøkonomiske gevinster. Denne anlægsløsning er samtidig optimal, hvis projektet skal gennemføres af private investorer. Imidlertid er denne anlægsløsnings trafikale kapacitet begrænset, og forbindelsens kapacitet kan derfor risikere at være fuldt udnyttet i spidsbelastningsperioder i sommermånederne indenfor 30 år efter åbningen.

Bygningen af en skråstagsbro med en firesporet motorvej og en tosporet jernbane eliminerer kapacitetsbegrænsningerne, og er samtidig både samfundsøkonomisk og finansielt attraktiv, om end på et noget lavere niveau end 3+1 løsningerne.

Forskellen mellem skråstagsbroens og 3+1 løsningernes samfundsøkonomiske rentabilitet kan indsnævres betragteligt, hvis skråstagsbroen gennemføres sammen med kun en delvis udbygning af vej- og baneanlæggene på land. Uanset

hvilken organisationsmodel der vælges, vurderes det, at sandsynligheden for, at de statslige lånegarantier udløses, er beskeden. Samtidig vil de to landes statskasser få indtægter fra moms og virksomhedsskatter i koncessionsperioden.

3 SAMFUNDSØKONOMISK ANALYSE

3.1 Mål og rammer for den samfundsøkonomiske analyse

Hensigten med den samfundsøkonomiske analyse er

- at vurdere om en fast forbindelse over Femer Bælt er et gode set fra et samfundsøkonomisk synspunkt, og

- at vurdere hvilke af de otte anlægsløsninger der er bedst set fra et samfundsøkonomisk synspunkt.

Analysens mål er at vurdere, hvilken effekt bygningen og driften af en fast Femer Bælt-forbindelse vil have på samfundet i sin helhed. Omkostningerne og gevinsterne ved at bygge en fast forbindelse vurderes i forhold til omkostningerne og gevinsterne ved fortsat drift af det nuværende færgesystem.

Den samfundsøkonomiske analyse udføres i overensstemmelse med principperne i den tyske *"Vejledning vedrørende samfundsøkonomisk vurdering af projekter i den føderale transportinvesteringsplan 1992"* (FTIP '92). Denne metode bruges systematisk ved fordelingen af forbundsmidler til transportinfrastrukturprojekter i Tyskland.

For at sikre en bedre overensstemmelse med danske vurderingsmetoder, og for at sikre en ligeværdig vurdering af de forskellige anlægsløsninger, er FTIP '92 modificeret på følgende punkter:

- Der forudsættes vækst i trafikken i årene 2010-2020, og derefter konstant trafik.

- Nyskabt trafik er inkluderet i analysen, og

- Værdisætningen af passagerernes gevinst ved at skifte fra luftfart til jernbane og vej er ændret til at afspejle konsumentoverskuddet, snarere end ændringerne i brugernes ressourceforbrug.

Resultaterne af den samfundsøkonomiske analyse gives i form af anlægsalternativernes nutidsværdi, benefit-cost forhold, og interne rente.

3.2 Den samfundsøkonomiske analysemodel

Følgende samfundsøkonomiske omkostninger og gevinster indgår i vurderingen:

- Investeringsomkostninger vedrørende selve kyst til kyst anlægget og tilhørende udbygning af de jernbanelinier og veje som betjener Femer Bælt-forbindelsen.

- Omkostningerne til drift og vedligeholdelse af kyst til kyst anlægget samt den udbyggede infrastruktur på land.

- Sparede transportomkostninger for passagerer og gods, med undtagelse af passagerer der overflyttes fra luftfart til jernbane- og vejtransport, hvor der i stedet benyttes det såkaldt konsumentoverskud (consumer surplus).

- Passagerernes tidsbesparelser, hvor der benyttes to alternative niveauer for værdisætning af de rejsendes tidsomkostning.

- Miljøomkostningerne i forbindelse med luftforurening, trafikstøj, uheld, og barriere effekter.

- Sparede omkostninger for togtrafikken som følge af omdirigeringen af jernbanetrafikken mellem Skandinavien og Kontinentet fra Storebæltsruten, til den cirka 160 kilometer kortere rute via Femer Bælt.

- Konsumentoverskuddet fra nyskabt passagertrafik.

- Kompensationsomkostninger til afhjælpning af negative miljøpåvirkninger af naturen.

- Effekterne på den regionale beskæftigelse af bygningen og driften af en fast Femer Bælt-forbindelse og tilhørende udbygninger af transportinfrastrukturen på land.

De samfundsøkonomiske beregninger er baseret på trafikfremskrivninger for årene 2010 og 2020. Mellem disse to år fremskrives trafikudviklingen lineært. Efter år 2020 forudsættes trafikken at være konstant.

I overensstemmelse med FTIP '92, er beregningshorisonten for de samfundsøkonomiske vurderinger af de enkelte anlægsløsninger baseret på vægtede gennemsnitlige tekniske levetider for de komponenter, der indgår i anlægsløsningen (kyst til kyst anlægget og infrastrukturen på land).

Tabel 3.1 Skønnede vægtede levetider for de enkelte anlægsløsninger (antal år efter åbningen)

Anlægsløsning Kapacitetsniveau	Boret tunnel	Sænketunnel	Skråstagsbro	Hængebro
0+2	50	51	-	-
3+1	69	69	-	-
4+2	65	63	57	59

Metoden indebærer, at der ikke er behov for at regne med reinvesteringer og terminalværdier. Det følger også, at levetidsbetragtningen giver forskellige tidshorisonter for vurderingen af de enkelte anlægsløsninger. Men da forskellene i de skønnede tekniske levetider for de forskellige anlægsløsninger er små i forhold til længden af de anvendte tidshorisonter, har dette ikke nogen væsentlig betydning for resultatet af den samfundsøkonomiske analyse.

Nutidsværdien af de enkelte anlægsløsninger beregnes ved at opstille periodiserede nettogevinststrømme, som derefter tilbagediskonteres til et fælles basisår, 1998. I overensstemmelse med FTIP '92, er diskonteringsrenten 3% realt. Analysen understøttes af følsomheds- og risikoanalyser.

3.3 Datagrundlaget

Udgangspunktet for den samfundsøkonomiske analyse er de standardiserede samfundsøkonomiske enhedsomkostninger, der benyttes i FTIP '92. Disse standardværdier er blevet sammenholdt med tilsvarende danske enhedsværdier. Den generelle konklusion er, at forskellene mellem de danske og tyske enhedsværdier generelt er små og i de fleste tilfælde afspejler forskelle i statistiske metoder, snarere end reelle samfundsøkonomiske forskelle.

Enkelte af standardværdierne har imidlertid krævet en nøjere vurdering:

- Uheldsfrekvenser *på vej*, hvor der blev konstateret betydelige afvigelser mellem de danske og de tyske uheldsfrekvenser, bortset fra uheld med dødelig udgang.

  En nøjere analyse konkluderede imidlertid, at forskellene synes at stamme fra forskelle i omfanget af registreringen af uheld uden dødsfald, snarere end forskelle i den faktiske uheldsfrekvens. Det konkluderes derfor, at uheldsfrekvenserne i de to lande faktisk er af samme størrelsesorden, hvorefter standarduheldsfrekvenserne fra FTIP '92 er anvendt.

- Værdisætningen *af rejsetid*, hvor trafikundersøgelsen for en fast Femer Bælt-forbindelse angiver de rejsendes tidsværdi som værende væsentligt højere end de tilsvarende værdier i den tyske FTIP '92 metode - og for den sags skyld også de tilsvarende værdier i det danske Vejdirektorats samfundsøkonomiske model til vurdering af vejprojekter.

En nøjere analyse konkluderede, at trafikundersøgelsens høje tidsværdier skyldes tre ting:

1. FTIP '92 og Vejdirektoratet regner i ressourceomkostninger, hvorimod trafikundersøgelsen regner i konsumentoverskud, som er højere end ressourcebesparelsen,

2. Trafikmodellen inkluderer højst sandsynligt andre faktorer end rejsetiden i den beregnede tidsværdi, for eksempel bekvemmelighed, og

3. De rejsende over Femer Bælt har en højere gennemsnitlig husstandsindkomst end befolkningen som helhed, og dermed også en højere tidsværdi. Dette resultat gælder i øvrigt generelt ved sammenligning af internationalt rejsende med nationalt rejsende.

Det blev derfor fundet rimeligt at foretage den samfundsøkonomiske vurdering med to alternative sæt af tidsværdier:

1. En tidsværdi svarende til FTIP '92 standard tidsværdierne, som er på 39 kr. pr. time for fritidsrejser og 150 kr. pr. time for forretningsrejser, og

2. En tidsværdi der afspejler effekten af den højere gennemsnitlige indkomst for rejsende over Femer Bælt, på henholdsvis 67 kr. pr. time for fritidsrejser og 270 kr. pr. time for forretningsrejser.

- Værdisætningen *af CO_2-emissioner*, hvor der ikke er defineret standardværdier i FTIP '92-metoden. I denne undersøgelse er det valgt at benytte en værdi på 700 kr. pr. tons CO_2.

3.4 Trafikken

Trafikundersøgelsen udført af Fehmarnbelt Traffic Consortium (FTC) er sammenfattet i følgende tabel:

Tabel 3.2 Prognose for trafikken over Femer Bælt år 2010

Trafikart		Basisåret 1996	Reference (fortsat færgefart) 2010	Scenariefremskrivning 2010		
				4+2	0+2	3+1
Passagertrafik 1.000 passagerer/år	Jernbanepassagerer	717	633	1.835	2.234	1.576
	Bilpassagerer	3.195	3.765	5.792	4.220	5.590
	Buspassagerer	1.435	1.642	2.055	1.677	2.030
	Landgangspassager	1.751	1.369	680[1]	750[1]	680[1]
	Passagerer i alt	7.098	7.409	10.362	8.881	9.876
Godstrafik 1.000 tons/år	Gods på vej	3.241	5.042	5.553	5.313	5.525
	Gods på jernbane	3.845	9.886[2]	10.773	10.787	10.725
	Gods i alt	7.086	14.928	16.326	16.100	16.250

Kilde: FTC trafikanalyse

Note 1: Landgangspassagererne forudsættes at benytte en passagerfærge mellem Rødby og Puttgarden

Note 2: Ved fortsat færgedrift går denne trafik via Storebælt

Prognosen for 2020 er beregnet ved lineær fremskrivning af FTCs prognose for perioden 1996-2010.

Tabel 3.3 Prognose for trafikken over Femer Bælt år 2020

Trafikart		Basisåret 1996	Reference (fortsat færgefart) 2020	Scenariefremskrivning 2020		
				4+2	0+2	3+1
Passagertrafik 1.000 passagerer/år	Jernbanepassagerer	717	716	2.077	2.528	1.784
	Bilpassagerer	3.195	4.906	7.547	5.499	7.284
	Buspassagerer	1.435	1.815	2.271	1.854	2.244
	Landgangspassagerer	1.751	1.564	777[1]	857[1]	777[1]
	Passagerer i alt	7.098	9.001	12.672	10.738	12.089
Godstrafik 1.000 tons/år	Gods på vej	3.241	7.102	7.821	7.483	7.782
	Gods på jernbane	3.845	14.059[2]	15.320	15.340	15.252
	Gods i alt	7.086	21.160	23.142	22.823	23.034

Kilde: FTC trafikanalyse

Note 1: Landgangspassagererne forudsættes at benytte en passagerfærge mellem Rødby og Puttgarden

Note 2: Ved fortsat færgedrift går denne trafik via Storebælt

Åbningen af den faste forbindelse må forventes at medføre væsentlige ændringer i trafikmønstrene i store områder af Nordeuropa, dels på grund af nyskabt trafik, og dels på grund af ændret rute- og trafikmiddelvalg. Disse ændringer vil igen påvirke rejsetiderne og rejseomkostningerne på hele det berørte netværk,

og vil føre til ændringer i niveauet for og lokaliseringen af trafikstøj, luftforurening, og barriereeffekter.

For at kunne analysere disse effekter, er Femer Bælt trafikken fordelt ud på det relevante vej- og jernbanenet, som endvidere er belastet med den forventede normale trafik. Analysen er udført for referencesituationen (fortsat færgefart), og for situationen hvor en fast Femer Bælt-forbindelse er etableret.

Fremskrevne trafiktal for det tyske vejnet i år 2010 var umiddelbart tilgængelige fra FTIP '92. Tilsvarende data for det danske vejnet blev indhentet fra det danske Vejdirektorat. For jernbanetrafikken har FTC fordelt trafikken på oprindelse/destination samt tilhørende rejseafstande og rejsetider.

3.5 Investerings- og driftsomkostningerne

Resumérapporten angiver skøn over investeringer og driftsomkostninger for alle otte anlægsløsninger i faste 1996-priser (jævnfør tabellen på side 46).

Anlægsomkostningerne inkluderer bygningen af selve kyst til kyst anlægget, bygningen af betalingsanlægget og biltogsterminalerne, samt omkostningerne til etablering af forbindelsesveje og -spor mellem kyst til kyst anlægget og det eksisterende vej- og jernbanenet.

Anlægsomkostningerne vedrørende fortsat færgedrift er indregnet i færgernes driftsomkostninger, jævnfør side 29.

Til brug ved den samfundsøkonomiske vurdering, hvor alle omkostninger ifølge FTIP '92 opgøres i faste 1995 priser, er anlægsomkostningerne deflateret til 1995 priser (jævnfør tabellen på side 28).

Omkostningerne til udbygning af vej- og jernbanenettene, der fører frem til Femer Bælt-forbindelsen, er opgjort på basis af følgende forudsætninger:

1 Referencesituationen med fortsat færgefart: På vejstrækningen mellem København og Hamburg forventes strækningen mellem Oldenburg og Heiligenhafen udbygget til motorvejsstandard. Resten af strækningen forventes at forblive som i dag.

   På jernbanestrækningen mellem København og Hamburg forudsættes det, at kapacitetsproblemerne på strækningen mellem København og Ringsted er løst samt, at strækningen mellem Hamburg og Puttgarden forbedres i mindre omfang.

2 *4+2 kapacitetsniveauet:* På vejstrækningen mellem København og Hamburg forudsættes det, at strækningerne mellem Heiligenhafen og Puttgarden, og mellem Ønslev og Sakskøbing udbygges til motorvejsstandard, således at der bliver ubrudt motorvejsforbindelse mellem København og Hamburg.

Udover den udbygning af jernbanelinen som forudsættes i referencesituationen, forudsættes det at hele strækningen mellem Ringsted og Hamburg udbygges til elektrificeret dobbeltspor, undtagen Storstrømsbroen, som forbliver enkeltsporet.

Fastholdelsen af enkeltspor på Storstrømsbroen er en afvigelse fra den skitserede udbygning i resumérapporten. Udbygningen involverer endvidere bygning af en ny jernbanetunnel under Guldborgsund og bygning af en ny jernbanebro over Femer Sund (den eksisterende vej- og jernbanebro ombygges til motorvejsbro).

3 *0+2 kapacitetsniveauet:* Vejstrækningen mellem København og Rødby udbygges som ved 4+2 kapacitetsniveauet, medens strækningen mellem Puttgarden og Hamburg ikke forventes udbygget.

Jernbanen forudsættes udbygget som i 4+2-kapacitetsniveauet med undtagelse af, at der ikke forventes behov for bygning af en ny Femern Sund bro.

4 *3+1 kapacitetsniveauet:* På vejstrækningen mellem København og Hamburg forudsættes det, at strækningerne mellem Oldenburg og Heiligenhafen, og mellem Ønslev og Sakskøbing udbygges til motorvejsstandard. Strækningen mellem Heiligenhafen og Puttgarden forventes ikke udbygget i forhold til i dag.

Udover udbygninger af jernbanelinien i referencesituationen forudsættes det, at jernbanen udbygges til dobbeltspor på følgende strækninger: Orehoved-Eskildstrup, Birket-Rødby, og Puttgarden-Lübeck. Linien forudsættes ikke elektrificeret.

Omkostningerne til udbygning af vej- og jernbanenettene ved etablering af en fast Femer Bælt-forbindelse fremgår af følgende tabel:

Elektrificeringen og udbygningen af strækningen mellem Hamburg og Lübeck (i 4+2 og 0+2 alternativerne) vil også komme den lokale og regionale togtrafik i Slesvig-Holsten, som ikke krydser Femer Bælt, til gode. Nutidsværdien af disse fordele er fratrukket de beregnede omkostninger til udbygning af jernbanelinen.

De totale investerings- og driftsomkostninger forbundet med bygningen og driften af selve den faste forbindelse og den tilhørende infrastruktur på land er sammenfattet nedenfor:

Tabel 3.4 Anlægsomkostningerne, samt de årlige omkostninger til drift og vedligehold af kyst til kyst anlægget og infrastrukturen på land (mia. kr. i faste 1995-priser eksklusive moms)

Omkostningsart	Komponent	Kapacitetsniveau							
		0+2 Boret tunnel	0+2 Sænketunnel	4+2 Skråstagsbro	4+2 Hængebro	4+2 Boret tunnel	4+2 Sænketunnel	3+1 Boret tunnel	3+1 Sænketunnel
Investeringer	Kyst til kyst	23,7	24,8	21,8	25,8	31,0	26,3	20,8	19,9
	På land	9,8	9,8	10,8	10,8	10,8	10,8	4,6	4,6
	Totalt	33,5	34,6	32,6	36,6	41,8	37,1	25,4	24,5
Årlig drift, år 2010	Kyst til kyst	1,1	1,1	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4
	På land	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
	I alt	1,3	1,3	0,7	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5
Årlig drift, år 2020	I alt	1,6	1,6	0,7	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5

Kilde: Kyst til kyst undersøgelsen

3.6 Transportomkostningerne

De samlede samfundsøkonomiske transportomkostninger er beregnet for referencesituationen og for hvert af de tre kapacitetsniveauer (4+2, 0+2 og 3+1), fordelt på følgende trafikarter:

- Passagertrafik på vej (biler og busser)
- Passagertrafik på jernbane
- Godstrafik på vej (lastbiler)
- Godstrafik på jernbane.

For den eksisterende trafik, beregnes omkostningerne på basis af ressourceforbrug. Brugernes betaling for brug af færger og den faste forbindelse indgår ikke i regnestykket, som i stedet er baseret på omkostningerne ved at udbygge og drive færgeforbindelserne og den faste forbindelse.

Vejtrafikanternes omkostninger omfatter udgifterne til drift, vedligeholdelse samt afskrivning og forrentning af køretøjerne, samt eventuelle udgifter til chauffør. Herudover inkluderes effekten af trængsel på de enkelte vejstrækninger.

Jernbanetrafikanternes omkostninger omfatter udgifterne til transporten med det primære trafikmiddel (tog) samt omkostningerne til tilslutningstransporterne til startstationen og fra slutstationen. For jernbanegods skelnes der ved beregningen af transportomkostningerne mellem konventionel togtransport og kombineret transport.

For alle typer af trafik er de relevante omkostninger til drift af benyttede færgeruter inkluderet. Færgernes driftsomkostninger inkluderer kapacitetsomkostningerne, det vil sige omkostningerne til at opretholde færgerederiernes an-

lægskapital svarende til trafikmængden. Anlægskapitalen omfatter især skibene samt eventuelle egne havneanlæg og havneinstallationer.

Beregningen af færgernes omkostninger tager udgangspunkt i trafikundersøgelsens informationer om færgeruterne, som omfatter overfartstiden og frekvensen for den enkelte færgerute, samt rutens fremskrevne trafik målt i antal overførte køretøjer og jernbanevogne.

På baggrund af disse informationer er der opstillet en omkostningsfunktion, som derefter er tilpasset på basis af detaljerede driftsinformationer fra to færgeruter i Østersøen:

- En kort rute (cirka 20 km) med mange afgange, som betjenes af nye færger med en kapacitet på i gennemsnit 300 personbilenheder og 900 passagerer hver, og

- En lang rute (cirka 240 km) med få afgange, som betjenes af 10-15 år gamle fartøjer med en gennemsnitlig kapacitet på 180 personbilenheder og 800 passagerer.

Begge ruter benytter traditionelt færgemateriel.

Endelig vil omdirigeringen af tog fra Storebæltsforbindelsen til Femer Bæltforbindelsen føre til en reduktion i de trafikafhængige forsinkelser på den danske hovedlinie over Storebælt. Besparelserne for jernbanerne og brugerne indgår i beregningerne.

Ændringer i transportomkostningerne ved etableringen af en fast forbindelse, set i forhold til transportomkostningerne ved fortsat færgedrift er sammenfattet for år 2010 i følgende tabel (negative værdier angiver besparelserne i forhold til referencesituationen).

Tabel 3.5 Ændringerne i de samlede årlige transportomkostninger fordelt på kapacitetsniveauer, år 2010 (mio. kr. pr. år i faste 1995-priser)

Omkostningskomponent	Trafikart	Kapacitetsniveau		
		4+2	0+2[1]	3+1
Rejseomkostninger for passagerer	Vej	-355	-411	-351
	Jernbane	-2	26	-18
Rejseomkostninger for gods	Vej	-192	-240	-168
	Jernbane	-218	-211	-220
Færre forsinkelser	Jernbane	-11	-11	-11
I alt	Vej	-548	-651	-518
I alt	Jernbane	-230	-195	-249
Samlede transportomkostninger		-778	-847	-767

Note 1: 0+2-kapacitetsniveauet indbærer herudover omkostninger til driften af biltogsystemet på omkring 560 mio. kr. pr. år i 2010. Når dette tages i betragtning, reduceres de sparede transportomkostninger i 0+2 kapacitetsniveauet til cirka 290 mio. kr..

Besparelserne knytter sig især til reduktionen i færgetrafikken.

3.7 Tidsomkostningerne

I overensstemmelse med FTIP '92, beregnes værdien af sparet tid for passagererne separat.

Der anvendes to alternative værdier af rejsetid, en værdi svarende til standardværdien i FTIP '92, og en højere værdi, der afspejler, at de udlandsrejsende på Femer Bælt i gennemsnit har højere indkomster end befolkningen i sin helhed. Ændringerne i de rejsendes tidsomkostninger opsummeres i følgende tabel (negative værdier angiver besparelserne i forhold til referencesituationen):

Tabel 3.6 Ændringerne i de samlede tidsomkostninger fordelt på kapacitetsniveauer, år 2010 (mio. kr. pr. år, i faste 1995-priser)

Tidsværdi	Årsag	Trafikart	Kapacitetsniveau		
			4+2	0+2	3+1
FTIP standard tidsværdi	Reduceret rejsetid	Vej	-700	-614	-665
		Jernbane	-45	-2	-30
	Færre forsinkelser	Jernbane	-29	-29	-29
	I alt		-774	-645	-724
Tidsværdi for Femer Bælt-rejsende	Reduceret rejsetid	Vej	-1.205	-1.590	-1.146
		Jernbane	-76	-2	-50
	Færre forsinkelser	Jernbane	-50	-50	-50
	I alt		-1.331	-1.110	-1.245

For nyskabt trafik, samt den passagertrafik der overflyttes fra luftfarten til den faste forbindelse, beregnes brugernes nettogevinst ved en fast forbindelse på basis af en opgørelse af disse brugeres konsumentoverskud.

Konsumentoverskuddet er den gevinst, som trafikanterne opnår ved at benytte den faste forbindelse, frem for den nuværende overfart med færge. Gevinsten består primært i tidsbesparelsen, justeret for forskelle i overfartspriser samt omkostningen til selv at køre over Femer Bælt. Konsumentoverskuddet beregnes som 50% af reduktionen af de generaliserede omkostninger ved krydsning af Femer Bælt, målt i markedspriser. Beregningen tager udgangspunkt i den nyskabte passagertrafik, og i den trafik som overflyttes fra luftfarten til jernbane og vej samt, som en negativ effekt, den forventede reduktion i antallet af landgangspassagerer der sejler mellem Rødby og Puttgarden.

Resultaterne af beregningerne for hvert af de tre kapacitetsniveauer er vist i følgende tabel (positive værdier angiver samfundsøkonomiske gevinster i forhold til referencesituationen).

Tabel 3.7 Konsumentoverskuddet fordelt efter trafikart og kapacitetsniveau, år 2010 (mio. kr. pr. år i faste 1995-priser)

	Kapacitetsniveau		
	4+2	0+2	3+1
Nyskabt trafik	35,5	8,9	25,2
Overført trafik	67,3	56,2	54,8
Landgangspassagerer	-9,6	-4,4	-8,9
I alt	93,2	60,7	69,6

3.8 Miljøomkostningerne

Miljøomkostningerne afhænger både af normaltrafikken over Femer Bælt, og af den nyskabte og overflyttede trafik. Følgende miljøomkostninger tages i betragtning:

- CO2 udledning.
- Udledning af andre udstødningsgasser.
- Trafikstøj.
- Trafikskabte barriereeffekter i områder med bymæssig bebyggelse.

Resultaterne af beregningerne for de tre hovedscenarier er vist i følgende tabel (negative værdier angiver besparelser i forhold til referencesituationen).

Beregningerne af nyskabt trafik er af tekniske grunde udført separat.

Tabel 3.8 Ændringerne i miljøomkostningerne fordelt på kapacitetsniveauer, år 2010 (mio. kr. pr. år i faste 1995-priser)

Årsag	Kapacitetsniveau		
	4+2	0+2	3+1
Emissioner[1]	-182	-174	-178
Støj[1]	n. a.	n. a.	n. a.
Trafiksikkerhed[1]	10	1	19
Barriereeffekter[1]	0	-0	-0
I alt, eksklusive påvirkningerne fra nyskabt trafik	-172	172	-159
Eksterne omkostninger fra nyskabt trafik	37	14	23
I alt	-135	-158	-136

Note 1: Eksklusiv påvirkningerne fra nyskabt trafik

De største samfundsøkonomiske gevinster skyldes reducerede emissioner af især CO_2. Reduktionen i emissionerne skyldes primært reduktionerne i færgetrafikken og sekundært reduktionen af lufttrafikken, som vist i tabellen nedenfor (negative værdier angiver besparelser i forhold til referencesituationen).

Tabel 3.9 Ændringer i CO_2-emissionerne fordelt efter trafikart og kapacitetsniveau, år 2010 (i tusind tons pr. år)

Trafikart	Kapacitetsniveau		
	4+2	0+2	3+1
Vej	52	3	47
Jernbane	-2	5	-13
Færge	-220	-173	-216
Luft	-82	-70	-64
Total	-252	-235	-245

En støjanalyse på strækningsniveau har vist, at for vejtrafikken er forskellene i støjniveau mellem referencesituationen og de tre kapacitetsniveauer ubetydelige på alle strækninger. Med ubetydelig menes, at forskellene ligger indenfor 2 db(A). Effekten af ændringer i vejstøj tages derfor ikke med i den samfundsøkonomiske vurdering.

På de fleste jernbanestrækninger er ændringerne i niveauet for trafikstøj fra jernbaner ligeledes ubetydelig, det vil sige under 2 db(A). Undtagelserne er strækningen mellem Ringsted og Rødby, og mellem Lübeck og Puttgarden, hvor støjbelastningen vil øges betydeligt, og visse strækninger på hovedlinien fra Ringsted, via Storebælt og Flensborg til Hamburg, hvor støjbelastningen sandsynligvis vil mindskes mærkbart.

Anvendes standardværdierne i FTIP '92 til værdisætning af støjpåvirkninger, kan de årlige samfundsmæssige omkostninger ved den forøgede jernbanestøj mellem Lübeck og Puttgarden beregnes til mellem 6-13 mio. kr., hvor den præ-

cise værdi afhænger af, i hvilket omfang der etableres støjafskærmninger ved bymæssige bebyggelser.

Tilgængelige data er ikke tilstrækkeligt detaljerede til at afgøre, om grænseværdien på 2 db(A) overskrides på strækningerne i Danmark. Men da Storebæltsruten er betydeligt længere end Femer Bælt-ruten, og da den passerer gennem mange bymæssige bebyggelser, mens Femer Bælt ruten kun passerer relativt få bysamfund, vurderes det at fordelene ved støjreduktionen på Storebæltsruten i det mindste vil opveje ulemperne ved støjforøgelsen på Femer Bælt-ruten. Effekten af ændringer i jernbanestøjen medtages derfor ikke i den samfundsøkonomiske vurdering.

Etableringen af en fast Femer Bælt-forbindelse vil medføre et øget antal trafikuheld. Dette skyldes først og fremmest, at der sker en overførsel af trafik fra den meget sikre luftfart, til den mindre sikre vejtransport. Den mindste øgning i uheldsfrekvensen fås i 0+2 kapacitetsniveauet, hvor den relativt sikre jernbanetrafik opnår den højeste trafikandel. Den øgede uheldsfrekvens medfører en samfundsøkonomisk omkostning i forhold til referencesituationen.

Den øgede vejtrafik ved en fast Femer Bælt-forbindelse vil medføre øgede barriereeffekter i bymæssige bebyggelser langs Femer Bælt-korridoren. Øgningen er imidlertid beskeden i alle anlægsløsningerne, og medfører kun marginale samfundsøkonomiske meromkostninger.

Udover de miljøeffekter som er beskrevet ovenfor, er der på nuværende tidspunkt påvist to yderligere miljøpåvirkninger, som bør inddrages i den samfundsøkonomiske analyse:

- Den faste forbindelses mulige betydning for havmiljøet i Østersøen, og

- Påvirkninger af dyr og planter i og omkring anlægsområdet for den faste Femer Bælt-forbindelse.

Hvis den faste forbindelse bygges som en bro, vil forbindelsen have en blokerende effekt, som kan påvirke havmiljøet negativt. Det samme gælder imidlertid for fortsat færgefart. For alle løsningerne har beregninger vist, at den samlede påvirkning af gennemstrømningen er meget lille. I denne samfundsøkonomiske analyse, som er baseret på en forskelsberegning mellem en fast forbindelse og fortsat færgefart, er det derfor forudsat at en fast forbindelse over Femer Bælt alt i alt vil være neutral i forhold til havmiljøet i Østersøen.

I de tyske planlægningsprocedurer indgår beregninger af kompensationsudgifter for de negative påvirkninger, som transportinfrastrukturprojekter kan have på naturen, hvis skaderne er betydelige eller permanente. Påvirkningen vurderes ved omkostningerne til at (gen)skabe lignende områder som de der er påvirket af projektet, eller eventuelt andre områder af høj økologisk værdi.

Det tyske Forbundsinstitut for Hydrologi har udarbejdet foreløbige omkostningsberegninger for kompensationskravene ved de forskellige anlægsløsninger. Resultaterne af disse beregninger er vist i følgende tabel.

Tabel 3.10 Beregnede omkostninger til kompensation for naturødelæggelse fordelt på anlægsløsningerne (mio. kr. i faste 1995 priser)

Sag	Område med midlertidig påvirkning (km^2)	Vandområde med permanent påvirkning (km^2)	Totalt kompensationsområde (km^2)	Kompensationsomkostning (mio. kr.)
0+2 Boret tunnel	0,0	0,88	0,88	13,3
0+2 Sænketunnel	18,2	1,48	19,68	291,6
4+2 Skråstagsbro	15,0	0,92	15,92	235,3
4+2 Hængebro	18,2	1,40	19,60	290,1
4+2 Boret tunnel	1,5	1,43	2,93	43,7
4+2 Sænketunnel	23,7	2,03	25,73	381,1
3+1 Boret tunnel	1,5	1,03	2,53	37,7
3+1 Sænketunnel	23,7	1,83	25,33	378,1

I den samfundsøkonomiske analyse forudsættes det, at kompensationsomkostninger betales i takt med bygningen af kyst til kyst infrastrukturen. For så vidt angår udbygning af transportinfrastrukturen på land, er kompensationsomkostninger inkluderet i investeringsomkostningerne.

De regionale beskæftigelseseffekter ved bygningen og driften af den faste forbindelse er beskrevet i kapitlet om de regionaløkonomiske effekter. Opgørelsen af de samfundsøkonomiske nettogevinster fra beskæftigelseseffekten af en fast Femer Bælt-forbindelse er sammenfattet i de følgende to tabeller:

Tabel 3.11 Den samfundsøkonomiske værdi af de regionale beskæftigelsesvirkninger af den faste forbindelse i byggefasen, fordelt på anlægsløsningerne (mia. kr. i faste 1995-priser)

Anlægsløsning / Komponent	0+2 Boret tunnel	0+2 Sænketunnel	4+2 Skråstagsbro	4+2 Hængebro	4+2 Boret tunnel	4+2 Sænketunnel	3+1 Boret tunnel	3+1 Sænketunnel
Kyst til kyst anlægget	1,5	2,1	2,6	3,3	3,1	3,4	2,5	2,3
Infrastrukturen på land	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2
Total	2,0	2,6	3,1	3,9	3,6	3,9	2,7	2,6

Tabel 3.12 Den samfundsøkonomiske værdi af de regionale beskæftigelsesvirkninger af den faste forbindelse i driftsfasen, fordelt på kapacitetsniveauer (mio. kr. pr. år i faste 1995-priser)

Kapacitetsniveau / Komponent	4+2	0+2	3+1
Kyst til kyst anlægget	127,3	17,8	78,4
Infrastrukturen på land	33,3	13,3	31,8
Total	159,7	31,2	110,3

Analysen viser, at for de to lande som helhed vil der være beskæftigelsesmæssige gevinster ved en fast Femer Bælt-forbindelse både i anlægsfasen og i driftsfasen.

Resultaterne af de foregående afsnit er sammenfattet i følgende tabel. I tabellen angiver et negativt tal en samfundsøkonomisk nettoomkostning, og et positivt tal en samfundsøkonomisk nettogevinst, regnet i forhold til referencealternativet med fortsat færgedrift.

Tabel 3.13 Opsummering af de samfundsøkonomiske gevinster og tab ved en fast forbindelse i forhold til fortsat færgedrift (nutidsværdi i mia. kr. i faste 1995-priser, tilbagediskonteret til 1998))

Kapacitetsniveau / Komponent	0+2 Boret tunnel	0+2 Sænke-tunnel	4+2 Skrå-stags-bro	4+2 Hæn-gebro	4+2 Boret tunnel	4+2 Sænke-tunnel	3+1 Boret tunnel	3+1 Sænke-tunnel
Investeringer (kyst til kyst anlægget og infrastrukturen på land)	-26,7	-27,3	-25,9	-29,2	-33,6	-29,5	-20,5	-19,5
Drifts- og vedligeholdelses-omkostninger	-28,0	-28,3	-14,4	-15,2	-13,3	-13,0	-9,5	-9,7
Transportomkostninger	19,5	20,0	19,2	19,3	19,9	20,0	20,1	20,3
Tidsomkostninger (FTIP standard værdi)	13,7	14,1	17,8	17,9	18,4	18,5	17,6	17,9
Tidsomkostninger (tidsværdi for Femer Bælt-rejsende)	23,6	24,2	30,5	30,8	31,6	31,9	30,3	30,7
Miljøomkostninger	3,7	3,7	3,3	3,3	3,4	3,5	3,6	3,6
Kompensationsomkostninger	-0,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,0	-0,3	-0,0	-0,3
Konsumentoverskud	1,3	1,3	2,1	2,2	2,2	2,2	1,7	1,8
Regionale beskæftigelses-påvirkninger	2,2	2,6	5,6	6,2	6,2	6,4	4,5	4,3

Note: Beregnet på basis af den specifikke levetid for hver anlægsløsning. Positive værdier angiver samfundsøkonomiske nettogevinster. Diskonteringsrenten er 3% realt.

3.9 Resultaterne af den samfundsøkonomiske analyse

På baggrund af vurderingerne af de samfundsøkonomiske gevinster og omkostninger er opstillet periodiserede "betalingsstrømstabeller" for hver af de otte anlægsløsninger. Ud fra betalingsstrømmene beregnes nutidsværdien, benefit-cost forholdet, og den interne rente for hver anlægsløsning. Ved beregningerne benyttes, i overensstemmelse med FTIP '92, en diskonteringsrente på 3% realt. Tilbagediskonteringsåret er 1998. Alle anlægsløsninger vurderes i forhold til referencesituationen, som er fortsættelse af den nuværende færgedrift.

Tabel 3.14 Økonomisk nutidsværdi af anlægsløsningerne (mia. kr. i faste 1995-priser, tilbagediskonteret til 1998)

Anlægsløsning		Nutidsværdi (3% realt)	
Beskrivelse	Kapacitet	Standard FTIP tidsværdi	Tidsværdi for Femer Bælt-rejsende
Boret jernbanetunnel	0+2	-14,3	-4,4
Sænketunnel til jernbane	0+2	-14,1	-4,0
Skråstagsbro	4+2	7,6	20,4
Hængebro	4+2	4,3	17,2
Boret tunnel	4+2	3,2	16,5
Sænketunnel	4+2	7,8	21,2
Boret tunnel	3+1	17,5	30,2
Sænketunnel	3+1	18,4	31,3

Det fremgår, at biltogsløsningerne (0+2) har negative nutidsværdier uanset den anvendte tidsværdi. Dette betyder, at gennemførelse af disse to anlægsløsninger vil være tabsgivende for samfundet set i forhold til at bevare færgefarten. De øvrige anlægsløsninger har positive nutidsværdier, hvilket betyder, at de skaber en samfundsøkonomisk gevinst i forhold til fortsættelse af den nuværende færgefart.

De bedste resultater opnås ved 3+1 anlægsløsningerne, som skaber en nutidsværdi på omkring 18 mia. kr., hvis FTIP '92 tidsværdierne bruges, og mere end 30 mia. kr., hvis tidsværdierne for Femer Bælt-rejsende bruges.

For 4+2 anlægsløsningerne er nutidsværdien for skråstagsbroen og sænketunnelen betydelig højere end for hængebroen og den borede tunnel.

Benefit-cost forholdet beregnes ved at dele nutidsværdien af anlægsløsningen fratrukket investeringsomkostningerne, med værdien af investeringsomkostningerne.

Tabel 3.15 Benefit-cost forholdet for (faste 1995-priser, diskonteringsrente på 3% realt, tilbagediskonteret til 1998)

Anlægsløsning		benefit-cost forhold	
Beskrivelse	Kapacitet	Standard FTIP tidsværdi	Tidsværdi for Femer Bælt-rejsende
Boret jernbanetunnel	0+2	0,46	0,84
Sænketunnel til jernbane	0+2	0,48	0,85
Skråstagsbro	4+2	1,29	1,79
Hængebro	4+2	1,15	1,59
Boret tunnel	4+2	1,10	1,49
Sænketunnel	4+2	1,27	1,72
Boret tunnel	3+1	1,85	2,47
Sænketunnel	3+1	1,94	2,60

Benefit-cost forholdet giver samme konklusioner som nutidsværdiberegningerne:

- De to anlægsløsninger med biltog (0+2) giver et benefit-cost forhold på under 1, hvilket vil sige at investeringsomkostningerne er højere end nutidsværdien af de fremtidige samfundsøkonomiske nettogevinster.

- 3+1 kapacitetsniveauerne giver klart de bedste resultater. Selv med standard FTIP '92 tidsværdien er benefit-cost forholdet tæt på 2. Uanset hvilken tidsværdi, der bruges, ligger benefit-cost forholdet for sænketunnelen cirka 5% højere end for den borede tunnel.

- Benefit-cost forholdet for 4+2 anlægsløsningerne falder indenfor området 1,1-1,3 for FTIP '92 standard tidsværdien, og 1,5-1,8 for tidsværdien for Femer Bælt-rejsende. De bedste resultater i denne gruppe opnås for skråstagsbroen, tæt fulgt af sænketunnelen.

Endelig er den interne rente beregnet. Den interne rente er den forrentning, hvor nutidsværdien af de tilbagediskonterede årlige gevinster og omkostninger bliver nul. Den interne rente angiver størrelsen af den maksimale samfundsøkonomiske rente, som projektet kan bære. Resultaterne af beregningerne er vist i følgende tabel.

Tabel 3.16 Den økonomiske interne forrentning, fordelt på anlægsløsningerne (% realt, faste 1995-priser, tilbagediskonteret til 1998)

Anlægsløsning		Den interne rente	
Beskrivelse	Kapacitet	Standard FTIP tidsværdi	Tidsværdi for Femer Bælt-rejsende
Boret jernbanetunnel	0+2	-0,2%	2,2%
Sænketunnel til jernbane	0+2	-0,1%	2,3%
Skråstagsbro	4+2	4,2%	5,9%
Hængebro	4+2	3,6%	5,2%
Boret tunnel	4+2	3,4%	4,8%
Sænketunnel	4+2	4,0%	5,5%
Boret tunnel	3+1	5,8%	7,4%
Sænketunnel	3+1	6,1%	7,8%

Resultaterne af beregningerne af den interne rente giver de samme konklusioner, som der blev draget i analyserne af nutidsværdi og benefit-cost forholdet.

- Den laveste interne rente opnås i 0+2 anlægsløsningerne med biltog. Ved standard FTIP '92 tidsværdierne er den interne rente negativ.

- 3+1 anlægsløsningerne giver den højeste interne rente, omkring 6% ved standard FTIP '92 tidsværdierne og omkring 7,5% ved tidsværdien for Femer Bælt-rejsende.

- For 4+2 anlægsløsningerne er den interne rente mellem 3,4-4,2% ved standard FTIP '92 tidsværdierne, og 4,8-5,9% ved tidsværdierne for Femer Bælt-rejsende. Skråstagsbroen og sænketunnelen er betydelig bedre end hængebroen og den borede tunnel.

3.10 Følsomheds- og risikoanalyse

Udover de basisberegninger, der er gennemgået ovenfor, er der udarbejdet følsomheds- og risikoanalyser for følgende:

- Diskonteringsrenten,
- Investeringsomkostningerne, og
- Trafikniveauet.

Resultaterne er sammenfattet i de følgende tabeller og figurer.

Tabel 3.17 Benefit-cost forholdet ved en diskonteringsrente på 7% og 5% realt (faste 1995-priser, tilbagediskonteret til 1998)

Anlægsløsning		Benefit-cost forhold (diskonteringsrente 7%)		Benefit-cost forhold (diskonteringsrente 5%)	
Beskrivelse	Kapacitet	Standard FTIP tids-værdi	Tidsværdi for Femer Bælt-rejsende	Standard FTIP tids-værdi	Tidsværdi for Femer Bælt-rejsende
Boret jernbanetunnel	0+2	0,24	0,41	0,32	0,57
Sænketunnel til jernbane	0+2	0,26	0,43	0,34	0,58
Skråstagsbro	4+2	0,61	0,83	0,85	1,17
Hængebro	4+2	0,55	0,75	0,76	1,04
Boret tunnel	4+2	0,50	0,67	0,71	0,95
Sænketunnel	4+2	0,59	0,78	0,82	1,11
Boret tunnel	3+1	0,82	1,07	1,17	1,55
Sænketunnel	3+1	0,85	1,13	1,22	1,63

Tabel 3.18 Benefit-cost forholdet for anlægsløsningerne med investeringsomkostninger, der varierer med ± 20% (faste 1995-priser, diskonteringsrente på 3% realt, tilbagediskonteret til 1998)

Anlægsløsning		Investeringsomkostning +20%		Investeringsomkostning -20%	
Beskrivelse	Kapacitet	Standard FTIP tids-værdi	Tidsværdi for Femer Bælt-rejsende	Standard FTIP tids-værdi	Tidsværdi for Femer Bælt-rejsende
Boret jernbanetunnel	0+2	0,39	0,70	0,58	1,04
Sænketunnel til jernbane	0+2	0,40	0,71	0,60	1,07
Skråstagsbro	4+2	1,08	1,49	1,62	2,23
Hængebro	4+2	0,96	1,33	1,44	1,99
Boret tunnel	4+2	0,91	1,24	1,37	1,86
Sænketunnel	4+2	1,05	1,43	1,58	2,15
Boret tunnel	3+1	1,54	2,06	2,32	3,09
Sænketunnel	3+1	1,62	2,17	2,43	3,25

Tabel 3.19: Benefit-cost forholdet for anlægsløsningerne ved varierende trafikmængder (faste 1995-priser, diskonteringsrente på 3% realt, tilbagediskonteret til 1998)

Anlægsløsning		Passagertrafik -20% Godstrafik -40%		Passagertrafik +20% Godstrafik +40%	
Beskrivelse	Kapacitet	Standard FTIP tids-værdi	Tidsværdi for Femer Bælt-rejsende	Standard FTIP tids-værdi	Tidsværdi for Femer Bælt-rejsende
Boret jernbanetunnel	0+2	0,30	0,61	0,68	1,13
Sænketunnel til jernbane	0+2	0,32	0,63	0,70	1,15
Skråstagsbro	4+2	0,94	1,35	1,74	2,34
Hængebro	4+2	0,84	1,20	1,55	2,08
Boret tunnel	4+2	0,82	1,14	1,45	1,93
Sænketunnel	4+2	0,95	1,32	1,67	2,22
Boret tunnel	3+1	1,41	1,92	2,43	3,18
Sænketunnel	3+1	1,47	2,01	2,55	3,35

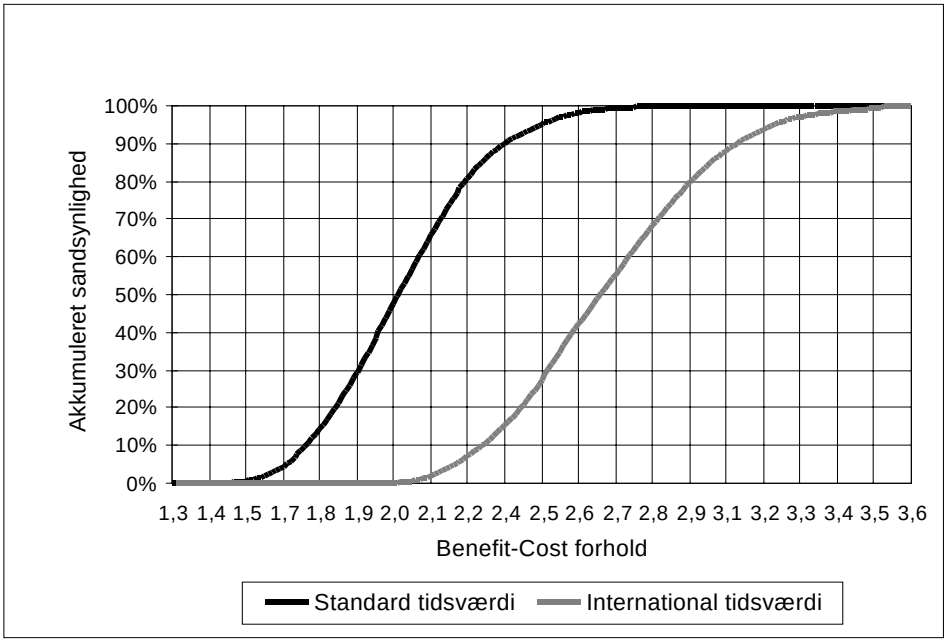
Følsomhedsanalyserne bekræfter resultaterne af basisberegningerne, som taler til fordel for 3+1 anlægsløsningerne. Resultaterne for den bedste løsning, en sænketunnel med to vejbaner og et jernbanespor er bemærkelsesværdigt stabile: Benefit-cost forholdet er over 1,0 i alle scenarier, med undtagelse af det tilfælde hvor en diskonteringsrente på 7% kombineres med standard FTIP '92 tidsværdierne.

Resultaterne for 0+2 anlægsløsningerne med biltog er tilsvarende klare. Benefit-cost forhold på eller over 1,0 kan kun nås, når både det høje trafikniveau og tidsværdierne for Femer Bælt-rejsende forudsættes.

For 4+2 løsningerne giver skråstagsbroen benefit-cost forhold over 1, bortset fra de tilfælde hvor der 1) anvendes en diskonteringsrente på 7%, 2) en kombi-

nation af en diskonteringsrente på 5% og standard tidsværdi, og 3) reduceret trafikomfang og standard tidsværdi.

Den kombinerede effekt af varierende investeringsomkostninger og trafik er vurderet ved hjælp af risikoanalyse af den samfundsøkonomisk bedste anlægsløsning: 3+1 sænketunnelen:



Figur 3.1 *Den akkumulerede sandsynlighedsfordeling af benefit-cost forholdet for 3+1 sænketunnelen som funktion af investeringsomkostningerne og trafikmængderne (faste 1995-priser, diskonteringsrente på 3% realt, tilbagediskonteret til 1998)*

Ved standard FTIP '92 tidsværdierne varierer benefit-cost mellem 1,3-2,9, med en middelværdi på 1,9. Grænserne for konfidensintervallet på 95% niveau er 1,5 og 2,3.

Ved tidsværdien for Femer Bælt-rejsende varierer benefit-cost forholdet mellem 1,7-3,6, med en middelværdi på 2,6. Grænserne for konfidensintervallet på 95% niveau er 2,1 og 3,1.

Der er endvidere gennemført en analyse af 4+2 skråstagsbroen kombineret med en delvis udbygning af infrastrukturen på land, svarende til den udbygning som forventes ved 3+1 kapacitetsniveauet.

Tabel 3.20 Kombineret løsning med en 4+2 Skråstagsbro og reduceret udbygning af infrastrukturen på land (faste 1995-priser, diskonteringsrente på 3% realt med mindre andet er angivet, tilbagediskonteret til 1998)

	Nøgletal	Standard FTIP tidsværdi	Tidsværdi for Femer Bælt-rejsende
Basisberegning	Nutidsværdi (mia. kr.)	12,4	24,9
	benefit-cost forhold	1,50	2,01
	Intern rente	4,88%	6,46%
Følsomhedsanalyse	benefit-cost forholdet med en diskonteringsrente på 7%	0,70	0,92
	benefit-cost forholdet med investeringsomkostninger+20%	1,25	1,68
	benefit-cost forholdet med investeringsomkostninger - 20%	1,88	2,52
	benefit-cost forholdet med forøgede trafikmængder	1,98	2,59
	benefit-cost forholdet med formindskede trafikmængder	1,14	1,56

Analysen viser, at ved en delvis infrastrukturudbygning på land forbedres den samfundsøkonomiske værdi af 4+2 skråstagsbroen betydeligt. 3+1 anlægsløsningerne er imidlertid stadig de bedste.

Det konkluderes, at sænketunnelen med to vejbaner og et jernbanespor er det bedste af de analyserede anlægsløsninger, set fra et samfundsøkonomisk synspunkt.

Det skal dog fremhæves, at den samfundsøkonomiske vurdering antager, at vejtrafikken vokser til år 2020 for derefter at være konstant. Anvendes i stedet en antagelse om, at vejtrafikken i gennemsnit vil vokse med 1,7% om året i hele analyseperioden (svarende til Vejdirektoratets langsigtede forventninger til den nationale vejtrafiktilvækst i Danmark), vil vejtrafikkapaciteten på 3+1 løsningerne være fuldt udnyttet i nogle perioder af året 25-35 år efter åbningen, mens 4+2 skråstagsbroen vil have tilstrækkelig kapacitet til at betjene vejtrafikken i 70-80 år efter åbningen (jævnfør diskussionen på side 62).

4 FINANSIEL ANALYSE

4.1 Mål og rammer for den finansielle analyse

Den finansielle analyse består af to dele. Den ene del er en analyse, hvor projektet gennemføres som et projekt, svarende til den måde, som Storebælts- og Øresundsforbindelserne er blevet finansieret på. Denne analyse er gennemført efter dansk ønske. Den anden del er en analyse, hvor projektet gennemføres som et såkaldt BOT-projekt (se nedenfor). Denne analyse er gennemført efter tysk ønske.

Målet for den finansielle analyse er:

1. At vurdere, om opførelsen og driften af en fast Femer Bælt-forbindelse kan forventes betalt fuldt ud via brugerbetaling.

2. At vurdere, om det er sandsynligt at projektet kan gennemføres af den private sektor på kommercielle betingelser og baseret på markedsfinansiering.

3. At identificere de anlægsløsninger som med størst sandsynlighed kan gennemføres og finansieres af den private sektor.

Analysen omhandler opførelsen og driften af selve den faste forbindelse, dvs. infrastrukturprojektet fra kyst til kyst sådan, som det er defineret i kyst til kyst undersøgelsen.

Følgende antagelser er brugt i analysen:

- Investor bygger og driver derefter den faste forbindelse i en koncessionsperiode på 30 år.

- Investoren har lov til at fastsætte brugerafgifter for brugen af vejforbindelsen, medens afgifterne for brugen af togforbindelsen fastsættes på basis af en forhandlet kontrakt med de relevante jernbanemyndigheder.

- Forbedring og udvidelse af vej- og jernbanenettet på land gennemføres og betales af ejerne af den pågældende infrastruktur.

Anlægsløsningerne er analyseret som BOT-projekter (Build-Operate-Transfer, som kan oversættes ved: bygge-drive-overdrage). Ved denne type projekter står

en operatør fra den private sektor for opførelsen og den efterfølgende drift af den faste forbindelse mod at få bevilling til at opkræve brugerafgifter. Efter koncessionsperiodens udløb, overdrages anlægget til de to stater uden yderligere omkostninger.

Analysen er foretaget ud fra den private operatørs synspunkt, idet det forudsættes, at operatøren ønsker en forrentning af den investerede kapital, som mindst svarer til den forrentning, han kan få af alternative investeringer.

Der er endvidere lavet en analyse, hvor anlæggets finansielle egenskaber vurderes med udgangspunkt i den måde Storebælts- og Øresundsforbindelserne er organiseret på. Her vurderes projektets rentabilitet ved tilbagebetalingstiden for lånene, dvs. på samme måde som for de to andre brugerbetalte faste forbindelser i Danmark.

4.2 Den finansielle model

Konsekvenserne af BOT-finansiering er blandt andet:

1 Den offentlige sektor undgår at binde midler i udviklingen og vedligeholdelsen af infrastruktur, mens samfundet stadig høster fordelene ved at få en effektiv infrastruktur.

2 BOT-projekterne gennemføres af den private sektor, hvilket alt andet lige giver mulighed for en mere kommercielt orienteret risikofordeling, end når den offentlige sektor står for gennemførelsen, og

3 BOT-projekter giver myndighederne en større indflydelse på den faktiske projektgennemførelse end fuld privatisering, men kræver at koncessionsudbyderen på forhånd kan specificere projektet, og de vilkår hvorunder det skal drives helt præcist og i stor detalje, da senere justeringer kun kan gennemføres mod kompensation til operatøren.

4 En virksomhed i den private sektor har mulighed for at udøve monopolprissætning. For at undgå dette, kan det være nødvendigt at indføre priskontrol i koncessionsaftalen.

5 Private investorer betaler sædvanligvis en højere rente for lånekapital end staten. Statsgarantier kan imidlertid minimere rentetillægget, så det bliver uden praktisk betydning.

Et BOT-finansieret projekt involverer sædvanligvis følgende parter:

1 De myndigheder, der giver koncessionen til at bygge og drive projektet

2 Operatøren, der er koncessionshaver og ejer projektet.

3 Eksterne investorer, som kan deles i to grupper: 1) egenkapitalinvestorer, som stiller supplerende egenkapital til rådighed udover den kapital, der er

investeret af operatøren, og 2) långivere, der stiller lånekapital til rådighed for projektet.

Lånekapital kan skaffes direkte fra institutioner, der søger placering af frie midler, eller via bankerne.

Den finansielle analyse er baseret på en periodiseret betalingsstrømsanalysemodel, som sammenfatter samtlige betalinger for hver af de tekniske anlægsløsninger, fordelt på de år, hvor betalingerne forfalder. Den samme model bruges til alle anlægsløsningerne.

Betalingsstrømmene er beregnet set fra operatørens synspunkt og suppleres med:

- Beregning af et årsresultat, primært for at kunne beregne selskabsskatter,

- Beregning af en årsbalance, for at sikre at projektet vedbliver at være likvidt (det vil sige at den kortfristede gæld er mindre end de kortfristede fordringer tillagt selskabet kontantbeholdning) og solvent (hvilket vil sige at selskabet har en positiv egenkapital), og

- Beregning af nettobetalingsstrømmene for de to stater i fællesskab.

Resultaterne set fra operatørens synspunkt præsenteres i form af udvalgte nøgletal.

Resultaterne set fra staternes synspunkt præsenteres i form af summen af den faste forbindelses netto indbetalinger til de to statskasser over projektperioden.

Endelig suppleres analysen med en beregning af tilbagebetalingstider på lånene opgjort på samme måde som for de faste forbindelser over Storebælt og Øresund.

Analysen baseres på følgende generelle antagelser:

- Analysen er baseret på faste 1996 priser udtrykt i kr. Alle beløb er opgjort eksklusive moms.

- Lånoptagelsen forudsættes - for enkelthedens skyld - at have følgende struktur:

  - Lånoptagelsen er begrænset af to forhold: operatørens fremtidige nettolikviditet, som begrænser låntagningen til et niveau, der står i forhold til operatørens fremtidige evne til at betale; og forholdet mellem operatørens gæld og egenkapital. En undtagelse er, hvis operatøren bevilges statsgarantier. I så fald anvendes gæld/egenkapital forholdet ikke;

  - Lån, der optages i byggeperioden forudsættes konverteret til 30-årige serielån, når den faste forbindelse sættes i drift;

- Alle lån er med variabel rente; og

- Låneomkostningerne udgør 1,5% af det lånte beløb.

• Det forudsættes, at projektet vil modtage TEN (Trans Europæiske Netværk) investeringsstøtte fra EU svarende til 5% af de totale byggeomkostninger.

• Operatøren forudsættes at betale selskabsskat.

• Brugerafgiften er pålagt moms.

4.3 Indtægter og udgifter

Anlægs- og driftsomkostningerne for hver af de otte anlægsløsninger er medtaget uændrede fra kyst til kyst undersøgelsen.

Tabel 4.1 Skønnede anlægs- og driftsomkostninger for de otte anlægsløsninger (mio. kr. i faste 1996 priser, eksklusive moms)

Anlægsløsning	0+2 Boret tunnel	0+2 Sænketunnel	4+2 Skråstagsbro	4+2 Hængebro	4+2 Boret tunnel	4+2 Sænketunnel	3+1 Boret tunnel	3+1 Sænketunnel
Anlægspris (licitationspris)	20.054	21.342	17.952	21.275	26.370	22.785	17.412	17.196
Design og byggetilsyn	1.103	1.174	984	1.170	1.451	1.253	958	946
Bygherrens organisation	1.036	1.036	851	851	851	851	851	851
Uforudsete omkostninger	2.219	2.355	1.979	2.330	2.868	2.489	1.922	1.899
Risikopræmie[1]	673	310	725	814	1.166	554	999	377
Samlede anlægsomkostninger	25.085	26.216	22.496	26.440	32.708	27.932	22.142	21.271
Byggeperiode (År)	7	6	6½	7	8	7	8	7
Drift og vedligehold	898	901	460	493	406	399	312	320
Tilsyn og ledelse	99	99	50	54	45	44	34	35
Uforudsete omkostninger	100	100	51	55	45	44	35	36
Risikopræmie[1]	4	4	22	21	18	17	26	27
Samlede driftsomkostninger pr. år	1.101[2]	1.103[2]	583	623	513	503	407	417

Kilde: Kyst til kyst undersøgelsen

Note 1: Risikopræmien er den beregnede omkostning ved at tegne en forsikring mod alle risici (all-risk insurance).

Note 2: Driftsomkostningerne stiger efter år 2010.

For de to biltogsløsninger forudsættes 35% af driftsomkostningerne i år 2010 at være uafhængige af trafikmængden, medens resten, som vedrører driften og anskaffelsen af biltog, forventes at variere proportionalt med trafikken.

De forventede indtægter beregnes på basis af den forventede trafik i åbningsåret 2010, som opgjort i trafikundersøgelsen

Tabel 4.2 Forventet trafik i åbningsåret 2010 (1.000 enheder pr. år)

Kapacitetsniveau Transportform	0+2 Dobbeltsporet jernbane og biltog	3+1 enkeltsporet jernbane og dobbeltsporet vej uden midterrabat	4+2 Dobbeltsport jernbane og firesporet motorvej
Personbiler	1.526	2.171	2.268
Busser	48	58	59
Lastbiler	461	479	481
Passagertog	16	16	16
Godstog	16	16	16

Efter åbningsåret, forudsættes vejtrafikken at stige med i gennemsnit 1,7% om året, hvilket svarer til den forventede gennemsnitlige vækst i den samlede danske vejtrafik. Denne forventning er ret forsigtig, når man betænker, at international trafik i Europa normalt stiger væsentligt hurtigere end national trafik, og når man tager den igangværende integration af økonomierne i EU området i betragtning.

Til sammenligning kan det nævnes, at i perioden 1996-2010 er forventningen i FTCs trafikundersøgelse, at trafikken over Femer Bælt stiger med i gennemsnit 1,6%-4,0% om året, afhængig af trafikart.

Den procentvise trafikfremskrivning over hele analyseperioden, som anvendes i den finansielle analyse, afviger fra trafikfremskrivningen i den samfundsøkonomiske analyse, hvor der benyttes en noget højere lineær vækst i årene 2010-2020, hvorefter trafikken antages at være konstant.

I praksis er forskellen mellem de to fremskrivninger imidlertid beskeden. Anvendes den samfundsøkonomiske fremskrivningsmetode, medfører dette en øgning af den interne forrentning på typisk 0,1%-0,3% realt, afhængig af hvilken anlægsløsning der betragtes.

Niveauet for brugerafgifterne på Femer Bælt-forbindelsen samt overfartspriserne, overfartstiderne og sejlfrekvenserne på de konkurrerende færgeruter er baseret på forudsætningerne i trafikundersøgelsen. Det vil sige, at brugerafgifterne på den faste Femer Bælt-forbindelse antages at svare til overfartsprisen på Rødby-Puttgarden færgeruten umiddelbart før den faste forbindelse tages i brug. I FTCs trafikundersøgelser antages færgeoverfarternes priser i år 2010, alt efter rute, at være 10%-30% højere end i 1997, målt i faste priser. Denne stigning skyldes bortfaldet af tax-free salget i 1999. Alle andre priser og omkostninger forventes at være uforandrede i faste priser, bortset fra omkostningerne til biltransport, som forventes at stige med 15% realt mellem 1997 og 2010.

Tabel 4.3 Forudsat brugerafgift på den faste forbindelse over Femer Bælt i kr., DM og Euro (envejsbillet i faste 1997 priser inklusive moms)

Trafikart	Brugerafgift		
	DKK	DEM	Euro
Personbiler	435	110	58
Busser[1]	1.570	403	212
Lastbiler (gennemsnit)	1.570	403	212

Note 1: Beregnet som den gennemsnitlige brugerafgift for lastbiler. Hertil kommer betaling for passagererne.

I den finansielle analyse er brugerafgiften for busser og lastbiler cirka 20% lavere end forudsat i trafikundersøgelsen. Denne justering skyldes, at der er taget hensyn til, at der i udstrakt grad gives rabatter til disse trafikarter på de konkurrerende færgeruter.

Tog som passerer Femer Bælt-forbindelsen skal betale for benyttelsen af sporanlæggene på forbindelsen. Betalingernes størrelse er skønnet med udgangspunkt i en markedsmæssig vurdering af, hvor meget jernbaneoperatørerne kan spare ved at føre tog mellem København og Hamburg over Femer Bælt-forbindelsen frem for Storebæltsforbindelsen.

Tabel 4.4 Skønsmæssig beregning af de årlige jernbaneinfrastrukturbetalinger (antal tog pr. år og mio. kr. i faste 1996 priser)

	0+2	3+1	4+2
Passagertog over Femer Bælt-forbindelsen (antal tog pr. År)	16.060	16.060	16.060
- Heraf omdirigeret fra Storebælt (antal tog pr. år)	3.650	3.650	3.650
Godstog over Femer Bælt-forbindelsen (antal tog pr. år)	16.283	16.181	16.258
- Heraf omdirigeret fra Storebælt (antal tog pr. år)	16.283	16.181	16.258
Markedsbaseret årlig infrastrukturbetaling (=sparede driftsomkostninger på grund af omdirigering fra Storebælt) (mio. kr. Eksklusive moms)	560	560	560

Note: Skønnet er baseret på data fra jernbaneselskaberne.

Den skønnede infrastrukturbetaling tager ikke hensyn til, at rejsetiden mellem Skandinavien og kontinentet via Femer Bælt er kortere end rejsetiden via Storebælt. Tidsbesparelsen er af værdi for passagererne og godsafsenderne, hvilket giver grundlag for, at jernbaneoperatørerne vil kunne opkræve en højere pris for trafik over Femer Bælt i forhold til trafik via Storebælt, hvilket igen giver et potentiale for højere infrastrukturbetaling på Femer Bælt, end det niveau som de direkte omkostningsbesparelser antyder.

På den anden side udgøres en del af de sparede driftsomkostninger af betalinger til ejerne af jernbaneinfrastrukturen, Banestyrelsen i Danmark og DB Netz i Tyskland. Hvis man betragter jernbanesystemet under ét, er de driftsmæssige besparelser derfor lavere end beregnet i tabellen. For at kunne vurdere denne effekt, gennemregnes en 50% reduktion af jernbaneinfrastrukturbetalingen i følsomhedsanalyserne.

Jernbaneinfrastrukturbetalingen medtages i den finansielle analyse som et fast, årligt beløb, som ikke varierer med udviklingen i jernbanetrafikken over Femer Bælt-forbindelsen efter år 2010.

Afhængig af hvilken specifik anlægsløsning, man betragter, er drifts- og kapitalomkostningerne ved at bygge og drive jernbaneforbindelsen over Femer Bælt henholdsvis: 651-703 mio. kr. pr. år for 0+2 kapacitetsniveauet, 696-703 mio. kr. pr. år for 3+1 kapacitetsniveauet, og 1.006-1.665 mio. kr. pr. år for 4+2 kapacitetsniveauet.

4.4 Finansieringsdata

En interviewundersøgelse med potentielle investorer og operatører af en fast Femer Bælt-forbindelse viser, at tre typer af investorer kan tænkes involveret i BOT-finansiering af en fast forbindelse over Femer Bælt.

Entreprenører, som vil lede BOT-konsortiet og vil indskyde hele eller dele af den fornødne egenkapital. Entreprenørerne kræver et afkast af investeret egenkapital på 12-15% nominelt, men er til gengæld villige til at acceptere relativt store risici. Det faktiske krævede afkast vil afhænge af projektets karakter og risici.

Passive egenkapitalinvestorer, som kan stille egenkapital til rådighed, for eksempel via aktier. Det krævede minimumsafkast af kapital vil være i størrelsesordenen 8-10% nominelt. Kravet til sikkerhed vil være stort.

Kommercielle investorer og banker, som vil være villige til at stille lånekapital til rådighed for projektet, forudsat at

- Egenkapitalen udgør 10-30% af det totale kapitalbehov, og
- Forrentningen svarer til projektets risiko.

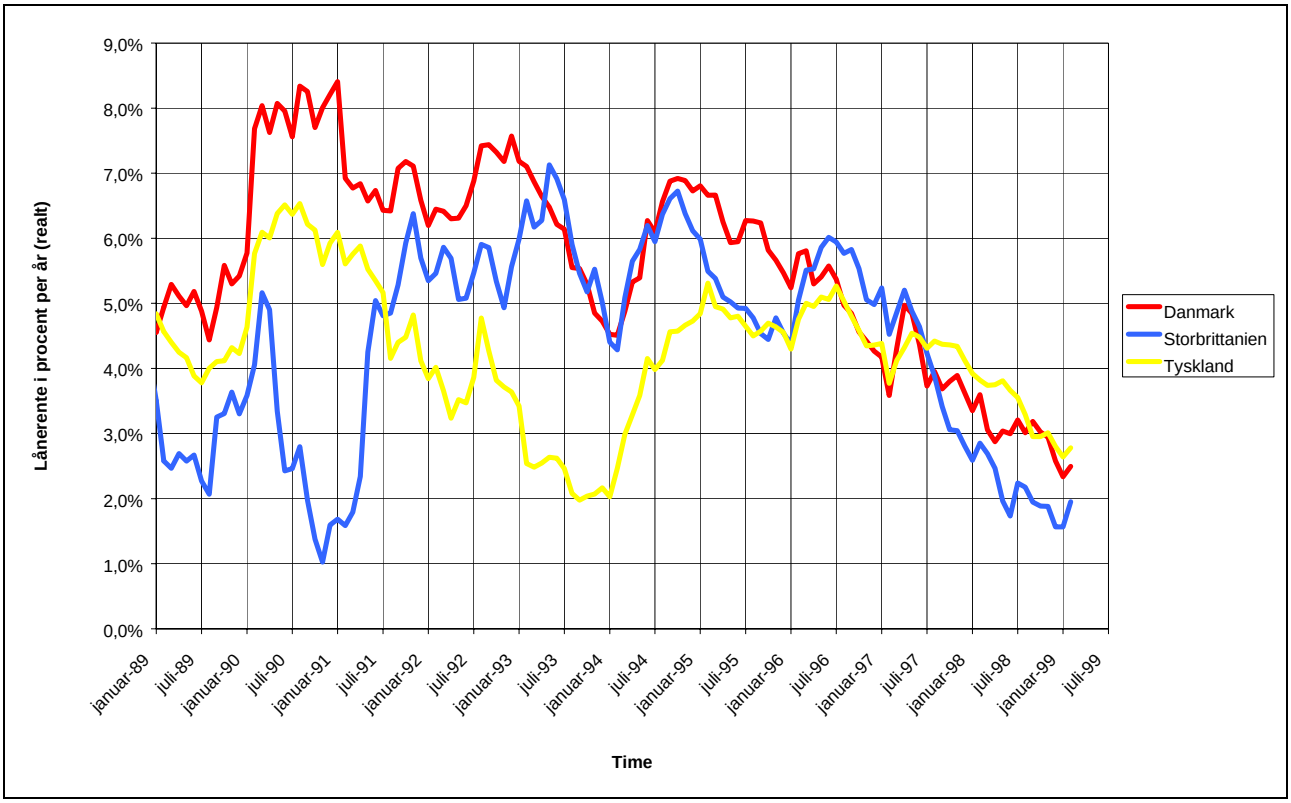
Statslige indtægts- og lånegarantier reducerer låneomkostningerne.

Alle de interviewede mente, at den nødvendige projektfinansiering kan skaffes på markedsvilkår, hvis projektet i øvrigt er sundt.

Den gældende rente for kommercielle lån består af to komponenter:

1. En retningsgivende rente, som i denne forbindelse forudsættes at være renten på 10-årige statsobligationer, og
2. En risikopræmie som afspejler låntagers soliditet (kreditværdighed), de specifikke risici som er forbundet med selve projektet og kvaliteten af de sikkerheder og garantier, der tilbydes.

Udviklingen i den generelle rente på de internationale finansielle markeder er blevet undersøgt ved at sammenligne data for udviklingen i realrenten for 10-års statsobligationer i Danmark, Tyskland og UK i de sidste 10 år.



Figur 4.1 Rentefoden i reelle tal for 10-års statsobligationer i Danmark, Tyskland og UK, månedlige data, januar 1989-februar 1999 (procent pr. år)

Analysen viser, at realrenten på de tre markeder har været faldende og at rentespændet mellem de tre markeder er indsnævret.

Baseret på investoranalysen vurderes den nedre rentabilitetgrænse for accept af et projekt til BOT-finansiering i den private sektor at være en forrentning af den investerede kapital på 7% realt, svarende til 8½-9% nominelt.

Udover kriterierne for rentabilitet må man forvente, at potentielle investorer ikke vil investere i projekter, som kræver en usædvanlig stor egenkapitalinvestering. Den acceptable spændvidde for størrelsen af egenkapitalinvesteringen vurderes at være 10-30% af den totale anlægsomkostning.

Ligeledes baseret på investorundersøgelsen, forventes risikopræmien ved lånefinansiering af den faste forbindelse at være i størrelsesordenen 0,5-2,5% nominelt, alt afhængig af projektets generelle karakteristika, operatørens kreditværdighed, og tilstedeværelsen af statsgarantier. I den finansielle analyse bruges følgende værdier for risikopræmien:

- 0,3% realt, resulterende i en total lånerente i startåret på 3,0% realt
- 1,3% realt, resulterende i en total lånerente i startåret på 4,0% realt, og

- 2,3% realt, resulterende i en total lånerente i startåret på 5,0% realt.

Risiciene forbundet med den fremtidige udvikling i det generelle renteniveau vurderes ved hjælp af monte-carlo simulation.

4.5 Finansielle forudsætninger

Der indgår en række nøgletal i den finansielle model.

Låntagers soliditet, som långiver almindeligvis vurderer på basis af låntagers (operatørens) gæld/egenkapital forhold, defineret som den langfristede gæld sat i forhold til låntagers egenkapital. Værdier på 3-5 er almindelige for private firmaer, men låntagere med høj kreditværdighed og store aktiver kan ofte låne op til et gæld/egenkapital forhold på 10 eller mere, uden at lånebetingelserne forringes væsentligt.

Til brug for denne analyse er der taget udgangspunkt i et gæld/egenkapital forhold på 5. Alternative værdier på 3 og 10 er testet i følsomhedsanalysen.

Statslige lånegarantier, som øger operatørens muligheder for at låne på meget gode betingelser. For Storebælts- og Øresundsforbindelserne har udstedelsen af statslige lånegarantier således gjort det muligt at skaffe lånefinansiering på meget gode betingelser på basis af en meget beskeden egenkapital. Statslige lånegarantier har derfor den effekt, at de blandt andet nedbryder gæld/egenkapital grænsen for långivning.

I nærværende analyse er to tilfælde gennemregnet. Ét tilfælde, hvor statsgarantier ikke er involveret, og ét tilfælde hvor der ydes statsgaranti for låntagning op til den fulde anlægsomkostning for den faste forbindelse.

Statslige indtjeningsgarantier, som reducerer eller fjerner betydningen af likvidetsbegrænsningen ved lånoptagelse, ved at sikre operatøren en garanteret minimumsindtægt, hvorved betalingerne af renter og afdrag på lånene sikres.

Indtjeningsgarantier gives almindeligvis med en øvre og nedre indtjeningsgrænse, hvor garanten supplerer indtægterne f.eks. i tilfælde af, at trafikken falder under et vist niveau. Til gengæld modtager garanten en del af merindtjeningen hvis trafikken bliver højere end forventet.

Til brug for den finansielle analyse er følgende tilfælde vurderet:

- Ingen indtjeningsgarantier,

- En indtjeningsgaranti, hvor operatøren er garanteret en minimumsforrentning af den investerede kapital på 6% realt, hvorimod - for enkelthedens skyld - garanten modtager alle overskudsbetalinger over et niveau, hvor afkastet på egenkapitalen er 10% realt, og

- Tilsvarende, en beregning, hvor den nedre og øvre grænse er henholdsvis 8% og 12% realt.

Lånoptagelsesomkostninger, som i analysen er sat til 1,5% af hovedstolen.

Diskonteringsrenten, som benyttes til at vurdere projektets værdi for egenkapitalinvestoren ved at beregne nutidsværdien af investors nettobetalinger over projektets levetid. Der benyttes to diskonteringsrenter på 7% og 10% realt.

I princippet repræsenterer diskonteringsrenten det afkast, investorerne ville kunne modtage ved alternative investeringer. Ved fortolkning af diskonteringsrenten og - dermed - resultaterne af nutidsværdiberegningerne, er det væsentligt at erindre, at kravene til afkast på investeret kapital varierer for forskellige typer af investorer, ligesom investorernes risikovillighed varierer.

Den lave diskonteringsrente (7% realt) udtrykker således den nedre grænse for kommerciel finansiering, under forudsætning af, at investorerne kan opnå en høj grad af sikkerhed for den indskudte egenkapital. Den høje diskonteringsrente (10% realt) udtrykker et skøn over det afkast en gennemsnitlig egenkapitalinvestor vil kræve ved investeringer, som giver en gennemsnitlig sikkerhed for den indskudte kapital.

Investeringsstøtte . Den faste forbindelse over Femer Bælt udgør en del af det Trans Europæiske Netværk (TEN) og er et transnationalt projekt mellem to EU-medlemslande. Som sådan forventes det, at projektet i lighed med Øresundsforbindelsen vil at modtage investeringsstøtte fra EU. Støtten forventes at udgøre 5% af de totale anlægsomkostninger. Støtten betales bagud som følger:

- I bygningsfasen betales 70% af støtten i takt med færdiggørelse af projektets enkelte elementer.

- De resterende 30% betales i den faste forbindelses åbningsår.

Selskabsskatter, hvor det antages at operatøren af den faste forbindelse vil være selskabsskattepligtig. Selskabskatterne beregnes under følgende antagelser:

- Operatøren er registreret som erhvervsdrivende indenfor EU.

- Den skattepligtige indkomst beregnes som overskuddet før skat, beregnet i overensstemmelse med normale regnskabsprincipper.

- Operatøren kan afskrive anlægsomkostningen fuldt ud indenfor koncessionsperioden. I analysen forudsættes således lineær afskrivning over 30 år fra og med åbningsåret. Investeringer efter åbningsåret (biltog m.v.) behandles for nemheds skyld som driftsudgifter.

- Operatøren kan uden begrænsninger fremføre tidligere års underskud.

- Selskabsskattesatsen forudsættes at være 32%. Denne sats er valgt som et skøn over det sandsynlige niveau af selskabsskat på langt sigt i EU-

området, og er udledt på basis af resultaterne af en ny undersøgelse af de gennemsnitlige effektive selskabsskattesatser for firmaer med hovedkvarter i de 15 EU-lande. Undersøgelsen dækker perioden 1990-96.

4.6 Resultaterne af den finansielle analyse

Resultaterne af analyserne er opsummeret i følgende nøgletal:

1. *Den interne rente af egenkapitalinvesteringen*, som angiver egenkapitalinvestors reale forrentning af den investerede kapital i løbet af hele projektperioden.

2. *Nutidsværdien af egenkapitalinvesteringen*, hvilket er værdien i dag af alle fremtidige betalinger efter forrentning af kapitalen. Der regnes med to diskonteringsrenter på henholdsvis 7% og 10% realt.

3. *Egenkapitalbehovet*, som er den maksimale sum af netto-egenkapitalinvesteringerne over projektperioden. Den maksimale balance nås typisk umiddelbart før åbningen af den faste forbindelse.

4. *Break-even (varigheden) af egenkapitalinvesteringen*, som angiver hvor mange år, der går inden egenkapitalinvesteringen er tilbagebetalt før forrentning af egenkapitalen.

5. *Egenkapitalandelen*, som er egenkapitalen delt med det totale kapitalbehov, dvs. summen af egenkapital og lånekapital.

6. *Netto-statsindtægterne*, som er summen af de to staters nettoindtægter fra projektet, omfattende moms, selskabsskat og eventuelle garantibetalinger.

7. *Det maksimale, akkumulerede statslige kasseunderskud*, som er den maksimale balance over projektperioden af nettooverførslerne fra statskasserne til projektet. Dette midlertidige underskud stammer primært fra momsrefusion i investeringsperioden og fra eventuelle garantibetalinger.

I basisanalysen benyttes følgende værdier:

Tabel 4.5 Finansielle værdier i basis-betalingsstrømsanalysen

	Værdi
Gæld/egenkapital forholdet	5
Lånerenten (% realt)	4%
Statsgarantier (% af investeringsomkostningerne)	ingen garanti
Indtjeningsgaranti (minimumsafkast i % realt)	ingen garanti
Selskabsskatteprocent (%)	32%
Brugerafgiftniveau (personbil enkeltvej inklusive moms)	435 kr.
Brugerafgiftniveau (gennemsnitlig lastbil enkeltvej inklusive moms)	1,570 kr.

Resultaterne af basisanalysen fremgår af følgende tabel:

Tabel 4.6 Basisanalysens resultater (faste 1996-priser eksklusive moms. Anlægsløsningerne er sorteret efter faldende nutidsværdi)

Anlægsløsning	Intern rente (% realt)	Nutidsværdi 7% realt (mia. kr.)	Nutidsværdi 10% realt (mia. kr.)	Egenkapitalbehov (mia. kr.)	Break-even (år)	Egenkapitalandel (%)	Nettostatsindtægter (mia. kr.)	Max. statsligt kasseunderskud (mia. kr.)
3+1: Sænketunnel	9,1%	1,3	-0,3	5,3	11	25%	17,8	4,3
3+1: Boret tunnel	7,9%	0,6	-1,0	5,9	12	27%	17,2	4,5
4+2: Skråstagsbro	7,3%	0,2	-1,1	5,6	14	25%	15,1	4,6
4+2: Hængebro	4,5%	-1,8	-2,6	6,5	19	25%	11,7	5,4
4+2: Sænketunnel	4,6%	-1,8	-2,7	6,9	19	25%	12,5	5,7
4+2: Boret tunnel	2,1%	-5,1	-5,8	8,6	24	26%	9,2	6,6
0+2: Boret tunnel	-1,6%	-10,1	-9,8	15,0	31	60%	0,4	5,0
0+2: Sænketunnel	-1,7%	-10,4	-9,9	16,8	31	64%	0,2	5,2

Basisanalysen viser, at tre af anlægsløsningerne: de to 3+1 anlægsløsninger og 4+2 skråstagsbroen, formentlig kan gennemføres som BOT projekter på kommercielle betingelser, forudsat at egenkapitalinvestorerne opnår en høj grad af sikkerhed for den investerede kapital.

4+2 hængebro og 4+2 sænketunnel kan begge lånefinansieres, idet de giver et afkast på kapitalen, som overskrider lånerenten, men de er ikke kommercielt attraktive. Den borede tunnel 4+2 og de to 0+2 biltogsløsninger kan ikke lånefinansieres.

Fra operatørens og egenkapitalinvestorernes synspunkt udviser de tre kommercielt acceptable anlægsløsninger:

- Forrentning af den investerede egenkapital i størrelsesordenen 7,3-9,1% realt (kravene spænder fra 7-13% realt)

- Egenkapitalkrav i størrelsesordenen 5,3-5,9 mia. kr., svarende til 25-27% af de totale investeringsomkostninger (den acceptable spændvidde er 10-30%), og

- Tilbagebetalingsperioder på den investerede egenkapital på 11-14 år.

Fra de to staters synspunkt er de anlægsløsninger, som er mest attraktive for de private investorer, også de anlægsløsninger som skaber de højeste nettoindtægter fra skatter og moms i projektperioden, og samtidig de anlægsløsninger hvor momsrefusionerne i bygningsfasen belaster statsfinanserne mindst.

For at skabe et sammenligningsgrundlag mellem anlægsløsningerne for en fast forbindelse over Femer Bælt, og de faste forbindelser over Storebælt og Øre-

sund er der udført en beregning af tilbagebetalingstiden på lånene under den antagelse, at projektet gennemføres på samme måde som disse.

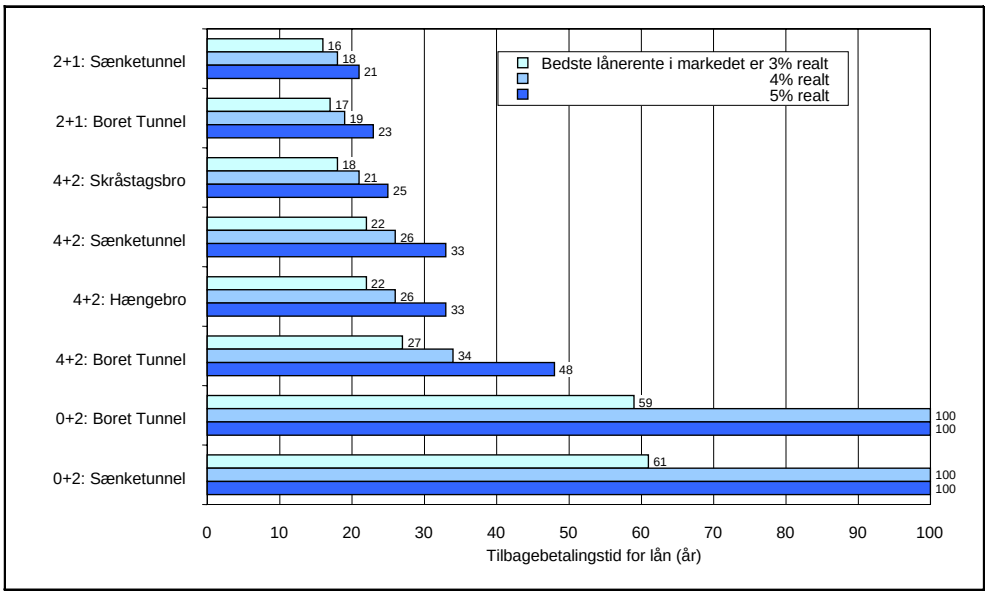
De grundlæggende antagelser for beregningerne er:

- Projektet gennemføres af en operatør med minimum egenkapital, her antaget at være nul.

- Operatøren er fuldt dækket af en statsgaranti for alle lån. Statsgarantien medfører, at operatøren kan låne til en rente, som er sammenlignelig med statens lånerente.

Operatøren må forblive likvid til enhver tid, men statsgarantien muliggør, at operatøren kan fortsætte driften, selv om selskabet måtte blive teknisk insolvent.

Resultaterne af beregningerne er vist i følgende figur.



Figur 4.2 *Beregnede lånetilbagebetalingstider for de forskellige anlægsløsninger forudsat organisation som på Storebælt, ved renteniveauer på 3%, 4% og 5% realt*

Konklusionerne af analyserne er:

- For de kommercielt attraktive anlægsløsninger: de to 3+1 anlægsløsninger og 4+2 skråstagsbroen, er tilbagebetalingsperioderne for lånene i størrelsesordenen 16-25 år.

- For de resterende 4+2 anlægsløsninger er tilbagebetalingsperioderne for lånene i størrelsesordenen 22-48 år.

- De to 0+2 biltogsløsninger giver kun mulighed for tilbagebetaling af lånene, når lånerenten er på 3% realt.

- De kommercielt attraktive løsninger er relativt ufølsomme for variationer i renteniveauet.

Det bemærkes videre, at gennemføres Femer Bælt-forbindelsen på samme måde som forbindelserne over Storebælt og Øresund, forøges staternes nettoindtægter fra projektet med 8-9% i forhold til indtægterne ved privat finansiering.

4.7 Følsomheds- og risikoanalyse

Der er gennemført en risikoanalyse af de tre kommercielt attraktive anlægsløsninger, baseret på monte-carlo simulering. Analysen viser, at alle tre anlægsløsninger mindst vil nå break-even i alle scenarier. Yderligere resultater er som følger:

Tabel 4.7 Sammenfatning af resultaterne af risikoanalysen

Anlægsløsning	Sandsynlighed for at opnå et afkast på mindst:		95% konfidensinterval for forrentningen af egenkapitalinvesteringen (afkast i % realt)
	7% realt	10% realt	
3+1 sænketunnel	52%	10%	4%-12%
3+1 boret tunnel	35%	3%	3%-10%
4+2 skråstagsbro	24%	2%	2%-10%

Følsomheden af de otte anlægsløsninger er vurderet med hensyn til:

- Operatørens kreditværdighed,
  Udstedelsen af stats- og indtægtsgarantier,
- Forskellige niveauer for brugerafgifter for vej- og jernbanetrafikken,
- Fremtidig trafikvækst, og
- Reduceret standard af infrastrukturen på land.

Operatørens kreditværdighed har indflydelse på låneomkostningerne og lånebetingelserne. Derfor vil en operatør med høj kreditværdighed alt andet lige være i stand til at skaffe lånekapital til en lavere rente og skaffe lånefinansiering til en større del af de totale investeringer, end en operatør med en lavere kreditværdighed.

Tabel 4.8 Betydning af operatørens kreditværdighed (Den interne rente i % realt. De kommercielt attraktive løsninger er fremhævet)

Kreditværdighed	Lånerente (% realt)	Gæld/ Egenkapital	3+1 Sænketunnel	3+1 Boret tunnel	4+2 Skråstagsbro	4+2 Sænketunnel	4+2 Hængebro	4+2 Boret tunnel	0+2 Boret tunnel	0+2 Sænketunnel
Høj	3%	10	13.3%	11,5%	10,9%	7,5%	7,3%	3,9%	-1,6%	-1,7%
Medium	4%	5	9,1%	7,9%	7,3%	4,6%	4,5%	2,1%	-1,6%	-1,7%
Lav	5%	3	7,0%	6,0%	5,4%	3,3%	3,2%	1,5%	-1,5%	-1,5%

Analysen viser, at et finansielt stærkt konsortium kan opnå en høj rentabilitet af de tre kommercielt foretrukne anlægsløsninger, og kan påtage sig at udvikle to af de ellers ikke attraktive 4+2 anlægsløsninger (sænketunnelen og hængebroen) på kommercielle betingelser. På den anden side set vil et finansielt svagt konsortium have svært ved at gennemføre selv den mest attraktive anlægsløsning på kommercielle betingelser.

Udstedelsen af statslige lånegarantier vil effektivt overføre garanternes (de to staters) kreditværdighed til operatøren som derved opnår at gæld/egenkapital begrænsningen forsvinder, ligesom operatøren vil kunne låne på meget gode betingelser.

Udstedelsen af statslige indtægtsgarantier reducerer de potentielle risici for både egenkapitalinvestorerne og långiverne. To tilfælde er gennemregnet: Et garanteret afkast på 6% realt, og et garanteret afkast på 8% realt.

Tabel 4.9 Betydning af statsgarantier (Den interne realrente i %. De kommercielt attraktive løsninger er fremhævet)

Garanti	Lånerente (% realt)	Gæld/ Egenkapital	3+1 Sænketunnel	3+1 Boret tunnel	4+2 Skråstagsbro	4+2 Sænketunnel	4+2 Hængebro	4+2 Boret tunnel	0+2 Boret tunnel	0+2 Sænketunnel
Ingen	4%	5	9,1%	7,9%	7,3%	4,6%	4,5%	2,1%	-1,6%	-1,7%
Lånegaranti	3%	∞	18,7%	15,4%	14,8%	9,9%	9,7%	5,3%	-1,6%	-1,7%
6% forrentning	3%	5	11,3%	10,7%	10,5%	9,4%	9,3%	7,6%	6,1%	6,2%
8% forrentning	3%	5	12,6%	12,1%	12,0%	10,4%	10,3%	9,0%	8,1%	8,1%

Analysen viser, at statslige lånegarantier forbedrer forrentningen af den investerede kapital betydeligt. Forbedringen er tilstrækkelig til at gøre yderligere to 4+2 anlægsløsninger kommercielt attraktive, men er ikke tilstrækkelig til at gøre 4+2 boret tunnel og de to biltogsløsninger kommercielt attraktive. For alle alternativerne gælder, med undtagelse af 0+2 biltogsløsningerne, at statslige lånegarantier forøger netto-statsindtægterne i forhold til basisprognosen. Dette skyldes forøgede selskabsskatteindtægter som et resultat af de lavere låneomkostninger.

Udstedelsen af indtægtsgarantier forbedrer afkastet for alle anlægsløsninger op til et punkt, hvor de ellers kommercielt ikke-attraktive anlægsløsninger bliver kommercielt gennemførlige. Forbedringen af de ikke-attraktive anlægsløsninger opnås imidlertid på bekostning af betydelige nettoudgifter for statskasserne, vurderet til 25,9-37,7 mia. kr. for de to 0+2 borede tunnelløsninger.

To alternative brugerafgiftsniveauer er gennemregnet. Et lavt niveau, svarende til 290 kr. inklusive moms for en personbil i én retning, og et højt niveau, svarende til 520 kr. inklusive moms for en personbil i én retning. Herudover gennemregnes betydningen af en 50% reduktion i jernbanernes infrastrukturbetaling.

I analysen inddrages brugernes priselasticitet, således at variationerne i brugerafgifterne afstedkommer modsatrettede variationer i vejtrafikniveauet. Priselasticiteterne er beregnet på basis af resultater fra FemEx-modellen, som er et følsomhedsanalyseværktøj til beregning af effekten på trafikprognosen af ændringer i forudsætningerne. . FemEx er udviklet af FTC som en del af trafikundersøgelserne.

Det forudsættes at overfartspriserne på de konkurrende færgeruter er uændrede.

Tabel 4.10 Betydningen af brugerafgifterne på vej og jernbanernes infrastrukturbetaling (Den interne realrente i %. De kommercielt attraktive løsninger er fremhævet)

Brugerafgift inklusive moms (kr. pr. personbil én vej)	Årlig betaling for jernbaneinfrastrukturen (mio. kr.)	3+1 Sænketunnel	3+1 Boret tunnel	4+2 Skråstagsbro	4+2 Sænketunnel	4+2 Hængebro	4+2 Boret tunnel	0+2 Boret tunnel	0+2 Sænketunnel
435	560	9,1%	7,9%	7,3%	4,6%	4,5%	2,1%	-1,6%	-1,7%
290	560	4,7%	3,8%	2,4%	1,0%	0,8%	-0,1%	-4,3%	-4,2%
520	560	11,0%	9,6%	9,3%	6,7%	6,7%	3,9%	-0,3%	-0,4%
435	280	6,7%	5,7%	4,8%	2,5%	2,3%	0,9%	-3,1%	-3,1%

Analysen viser, at forøget brugerafgift forbedrer rentabiliteten af alle anlægsløsningerne på trods af, at trafikken reduceres. Omvendt vil en reduktion af brugerafgiften skabe forøget trafik, men trafikforøgelsen er utilstrækkelig til at opveje indtægtstabet fra prisreduktionen, med det resultat at ingen af anlægsløsningerne er kommercielt attraktive. Resultaterne afspejler, at trafikefterspørgslen på Femer Bælt er relativt ufølsom overfor brugerafgifterne i FTC's trafikmodel.

Analysen viser også, at en halvering af jernbanernes infrastrukturbetalinger reducerer rentabiliteten af alle anlægsløsningerne i en sådan grad, at ingen af alternativerne er kommercielt attraktive.

Trafikudviklingens betydning for de finansielle resultater er analyseret i følgende tabel. Analysen antager en variation på ±0,3 procentpoint i den forventede gennemsnitlige årlige vækst i vejtrafikken på 1,7%.

Tabel 4.11 Betydningen af den fremtidige årlige tilvækst i vejtrafikken (Den interne realrente i %. De kommercielt attraktive løsninger er fremhævet)

Vækstrate for vejtrafik efter 2010 (%)	3+1 Sænketunnel	3+1 Boret tunnel	4+2 Skråstagsbro	4+2 Sænketunnel	4+2 Hængebro	4+2 Boret tunnel	0+2 Boret tunnel	0+2 Sænketunnel
1,7%	9,1%	7,9%	7,3%	4,6%	4,5%	2,1%	-1,6%	-1,7%
1,4%	8,7%	7,5%	6,8%	4,1%	4,0%	1,7%	-1,8%	-1,9%
2,0%	9,5%	8,3%	7,7%	5,1%	5,1%	2,6%	-1,3%	-1,4%

Analysen viser, at anlægsløsningerne er relativt ufølsomme overfor variationer i den fremtidige vækst i vejtrafikken.

Betydningen af en reduceret standard af infrastrukturen på land, i forhold til den standard, der er antaget i trafikundersøgelserne, er vurderet for 4+2 skråstagsbroen.

Analysen er summarisk, baseret på brug af trafikprognosen for 3+1-løsningen, som kun forudsætter en delvis udbygning af infrastrukturen på land. En lignende følsomhedsanalyse er ikke aktuel for 3+1 tunnelløsningerne, da disse anlægsløsninger allerede forudsætter en delvis udbygning af infrastrukturen på land.

Analysen viser, at forrentningen af egenkapitalinvesteringen i 4+2 skråstagsbroen reduceres fra 7,3% til 6,9%, hvilket formentlig er i underkanten af det kommercielt acceptable.

4.8 Langtidsbetragtninger

Ved udløbet af koncessionsperioden forudses trafikken at være øget med omkring to tredjedele i forhold til trafikniveauet i åbningsåret.

Tabel 4.12 Skønnet gennemsnitlig døgntrafik i sommermånederne (juni-august) i år 2010 og år 2040, og den maksimalt opnåelig kapacitet for de tre kommercielt attraktive anlægsløsninger (køretøjer pr. dag)

	Sommer-døgntrafik begge veje, 2010 (Køre-tøjer/døgn)	Sommer-døgntrafik begge veje, 2040 (Køretø-jer/døgn)	Sommer spidstimetrafik (køretøjer/time)	Timekapacitet (køretøjer/time)	Gennem-snitlig antal timer med kødannelse (timer/år)	Bæredygtigt trafikniveau uden kø-dannelse (procent af trafikken i 2040)
3+1 Boret tunnel	12.800	21.200	2.476	2.090	208	84%
3+1 Sænketunnel	12.800	21.200	2.476	1.710	384	69%
4+2 Skråstagsbro	13.200	21.900	2.558	5.700	0	223%

Kilder: Kyst til kyst undersøgelserne

Det fremgår, at

- Om sommeren vil kapaciteten af 3+1 tunnelløsningerne være overskredet ved udløbet af BOT-perioden, hvilket vil resultere i kødannelse på de større rejsedage, hvorimod

- 4+2 skråstagsbroen vil have en betydelig overskudskapacitet ved udløbet af BOT-perioden.

Dette indebærer, at kapaciteten i 3+1 tunnelløsningerne muligvis vil skulle forøges ved udløbet af BOT-kontraktperioden, hvorimod 4+2 skråstagsbroen har tilstrækkelige kapacitet til yderligere 40-50 års drift.

5 REGIONALØKONOMISK ANALYSE

5.1 Analysegrundlaget

Formålet med den regionaløkonomiske analyse er at vurdere den regionale fordeling af de samfundsøkonomiske gevinster og tab ved etableringen af en fast Femer Bælt-forbindelse, udtrykt ved beskæftigelseseffekterne og deres geografiske fordeling.

I de senere år er udført flere forskellige analyser af de regionaløkonomiske konsekvenser af en fast Femer Bælt-forbindelse. Undersøgelserne er forskellige m.h.t. metode og der er forskelle i resultaterne. Det er derfor svært at drage entydige konklusioner af de gennemførte analyser. En oversigt over de gennemførte analyser er vist i tabel 5.1 på side 64.

Hertil kommer, at der blandt forskere er betydelig usikkerhed om, hvilke metoder som er mest hensigtsmæssige, samt om hvorledes effekterne konkret skal måles. I en rapport, som AKF udarbejdede til Transportrådet i 1993, gennemgås resultater af udenlandske undersøgelser af regionale konsekvenser af større infrastrukturprojekter. Heraf fremgår, at størrelsen af effekterne i nogen grad syntes at afhænge af metodevalg, idet forskellige metoder medtager forskellige typer effekter.

Tabel 5.1 Analyser af de regionale beskæftigelseseffekter af en fast Femer Bælt-forbindelse

			Kocks Consult	AKF (1994)	Institut for Transportstudier	Idékomiteen vedr. Infrastruktur	Institut for Fremtidsforskning
Anlæg af en fast Femer Bælt-forbindelse			X				
Transportsektoren		Transportteknologi	X	X			
		Transportmiddel		X			
		Korridor		X	X	X (kvalitativ analyse)	
		Transportknudepunkt	X		X		
Trafikantfordele	Erhverv	Produktionsvirksomhed	X	X		X (kvalitativ analyse)	
		Turisme	X	X		X (kvalitativ analyse)	
		Logistik			X		
		Relokalisering og nybyggeri					X (kvalitativ analyse)
	Husholdninger	Realindkomst					
		Relokalisering og nybyggeri		X			X (kvalitativ analyse)

Det fremgår af tabellen, at undersøgelserne har forskellig fokus - både mht. emne, metode og tidshorisont. Nogle undersøgelser forsøger så vidt muligt at medtage alle effekter (Kocks Consult og AKF), mens andre undersøgelser kun ser på udvalgte aspekter af projektet - f.eks. transportsektoren (Institut for Transportstudier). Nogle undersøgelser anvender modeller i analysen (Kocks Consult og AKF), mens andre benytter deskriptiv og/eller kvalitativ analyse (Idékomiteen vedr. infrastruktur og Institut for Fremtidsforskning). Endelig er tidshorisonten for analyserne forskellige.

I det efterfølgende tages udgangspunkt i studierne fra Kocks Consult og AKF (1994). Sammenfatningen bygger på AKF's notat om de regionaløkonomiske konsekvenser af en fast Femer Bælt-forbindelse (1999).

5.2 Beskæftigelseseffekterne af en fast Femer Bælt-forbindelse

Generelt forventes en fast Femer Bælt-forbindelse at have følgende effekter for Storstrøms Amt:

- Tilgang af arbejdspladser i anlægsperioden.
- Tab af arbejdspladser ved overgangen fra færge til fast forbindelse .

- Tilgang af arbejdspladser i forbindelse med servicering af trafikanter, som følge af overflytning af trafik fra andre transportkorridorer , fra fly til bil og jernbane samt trafikspring.

- Konkurrenceevnefordele, som dog alt i alt er beskedne, fordi regionen samtidigt udsættes for forøget konkurrence på hjemmemarkedet, og fordi trafikantfordelene ved vareeksport er mindre end for serviceeksport. Dette kan føre til en tilgang af arbejdspladser i det lange løb, hvis regionen bliver mere attraktiv som bosætnings- og pendlingsområde, hvilket på meget langt sigt kan tiltrække nye virksomheder.

Tilsvarende vil Hovedstadsområdet og Vestsjællands Amt:

- Miste arbejdspladser i forbindelse med reduktion i flytrafikken, trods forøgelse i jernbanetrafikken.

- Vinde arbejdspladser, hvis der etableres et nyt transportcenter i Østdanmark.

- Opnå konkurrenceevnefordele, fordi regionen får bedre adgang til ny infrastruktur og kan udnytte, at der opnås større trafikantfordele for persontransporten og dermed konkurrenceevne for serviceeksport mv.

For Jylland og Fyn vil en fast Femer Bælt-forbindelse kun have begrænsede virkninger og alene i forbindelse med transportsektoren. Denne vurdering baseres på trafikanalyserne, som viser, at transportomkostningerne og dermed konkurrenceevnen for fynsk/jyske erhvervsliv ikke ændres, og at overflytning af trafik fra Jyllandskorridoren til Femer Bælt-korridoren er meget begrænset.

5.3 Beskæftigelsen i anlægsperioden

Anlægget af en fast Femer Bælt-forbindelse vil skabe arbejdspladser i anlægsperioden. Arbejdspladserne er midlertidige og etableres direkte i forbindelse med byggeriet af Femer Bælt-forbindelsen, samt de respektive landanlæg på dansk og tysk side.

Hertil kommer beskæftigelse hos underleverandører samt beskæftigelse som følge af øget privat forbrug fra beskæftigede ved Femer Bælt-projektet. Der beregnes her såkaldte multiplikatorvirkninger, som konkret omfatter den direkte beskæftigelse tillagt den indirekte beskæftigelse hos underleverandører mv. og den afledte beskæftigelse som følge af øget privat forbrug skabt af den øgede indkomst.

Konsekvenserne for tilhørende landanlæg og udbygning af motorveje og jernbaner er beregnet med en lignende metode.

Resultatet af analysen af de regionale beskæftigelseskonsekvenser i anlægsperioden kan sammenfattes således:

Tabel 5.2 *Samlet direkte, indirekte og afledt regional beskæftigelse i analyseområdet i Østdanmark og Nordtyskland i forbindelse med anlægget af en fast Femer Bælt-forbindelse og den tilhørende infrastruktur på land, fordelt efter anlægsløsning (mandår)*

Anlægsløsning	0+2 Boret tunnel	0+2 Sænke-tunnel	4+2 Skrå-stags-bro	4+2 Hæn-gebro	4+2 Boret tunnel	4+2 Sænke-tunnel	3+1 Boret tunnel	3+1 Sænke-tunnel
Kyst til kyst anlægget	20.300	28.200	34.500	44.100	40.800	44.800	32.800	30.800
Infrastrukturen på land	11.900	11.900	13.500	13.500	13.500	13.500	5.600	5.600
Samlet beskæftigelse	32.200	40.100	48.000	57.600	54.300	58.300	38.400	36.400
Anlægsperiodens længde (år)	7	6	6 1/2	7	8	7	8	7
Gennemsnitlig antal arbejds-pladser per år i anlægsperioden	4.600	6.700	7.400	8.200	6.800	8.300	4.800	5.200

Det fremgår, at 4+2 anlægsløsningerne har den største regionale beskæftigelsesvirkning, både når det gælder beskæftigelsen i forbindelse med byggeriet af selve kyst til kyst anlægget og beskæftigelsen ved byggeriet af den tilhørende infrastruktur på land.

Bygningen af selve 0+2 anlægsløsningerne har den mindst regionale beskæftigelsesvirkning, men disse løsninger genererer til gengæld megen regional beskæftigelse i forbindelse med udbygningen af infrastrukturen på land, således at den samlede regionale beskæftigelseseffekt af 0+2 og 3+1 løsningerne er af samme størrelsesorden.

Blandt 4+2 løsningerne, giver anlægget af en skråstagsbro den mindste regionale beskæftigelseseffekt, medens anlægget af en sænketunnel giver den største regionale beskæftigelseseffekt.

Ud over spørgsmålet om, hvor mange arbejdspladser, som etableres på den danske side, er det relevant at vurdere, om det regionale arbejdsmarked kan stille den fornødne arbejdskraft til rådighed for projektet, og i hvilket omfang det er muligt at hente arbejdskraften uden for regionen.

Til illustration var der i 1998 i Danmark Øst for Storebælt (bortset fra Bornholm) 1.187.700 beskæftigede og 78.700 ledige, heraf cirka 122.100 beskæftigede og 9.400 ledige i Storstrøms Amt. Beskæftigelsen inden for bygge- og anlægsvirksomhed var 69.500 i Østdanmark, heraf 9.600 i Storstrøms Amt.

Antages det at halvdelen af den regionale beskæftigelse ved anlægget af den faste forbindelse og tilhørende infrastruktur på land falder i Danmark, svarer antallet af nye arbejdspladser i anlægsfasen til 3-5% af samtlige ledige i Østdanmark.

5.4 Driften af Femer Bælt-forbindelsen

Lukning af færgeforbindelsen mellem Rødby og Puttgarden medfører ifølge Kocks Consult et tab på i alt 900 direkte arbejdspladser, hvoraf cirka 450 vedrører den danske side. Herudover tabes arbejdspladser hos underleverandører mv. Medregnes tabet af indirekte og afledte arbejdspladser, skønnes det samlede tab af arbejdspladser til cirka 630 på den danske side. Tabet af arbejdspladser rammer alene Storstrøms Amt.

Tabet af arbejdspladser ved en nedlæggelse af færgefarten på Rødby-Puttgarden er betydeligt mindre i Kocks Consults analyse, end det tab som AKF beregnede i 1994. Forklaringen er, at rederierne i mellemtiden er overgået til nye og mere effektive færger med en væsentlig lavere bemanding, samtidig med at antallet af færger er reduceret.

Til gengæld etableres der nye arbejdspladser i forbindelse med driften og vedligeholdelsen af den faste forbindelse. Således forventes 4+2 anlægsløsningerne at give beskæftigelse til 140 personer, medens 3+1 anlægsløsningerne forventes at give beskæftigelse til 110 personer. 0+2 anlægsløsningen skaber en væsentlig højere beskæftigelse til driften af biltogene, skønnet til i alt 490 personer hvoraf 140 vil være beskæftiget i Hovedstadsområdet.

Tabel 5.3 De direkte indirekte og afledte beskæftigelseseffekter af drift af en fast Femer Bælt-forbindelse og nedlæggelse af Rødby-Puttgarden færgeruten i år 2010, fordelt på amter (antal arbejdspladser)

Kapacitetsniveau Amt	4+2	3+1	0+2
København	0	0	+140 (drift og vedl.)
Frederiksborg Amt	0	0	0
Roskilde Amt	0	0	0
Vestsjællands Amt	0	0	0
Storstrøms Amt	-630 (nedl. færger) +140 (drift og vedl.)	-630 (nedl. færger) +100 (drift og vedl.)	-630 (nedl. færger) +350 (drift og vedl.)
Vest for Storebælt	0	0	0
I alt	-490	-530	-140

5.5 Ændringer i trafikmønstret

Etableringen af en fast Femer Bælt-forbindelse forventes at reducere flytrafikken til fordel for bil- og togtrafikken. Da flytrafikken er koncentreret i København, vil Hovedstadsområdet derfor tabe arbejdspladser. Tabet af arbejdspladser i Hovedstadsområdet begrænses dog af tilgang af arbejdspladser hos jernbaneoperatørerne. Med udgangspunktet i FTCs trafikundersøgelse skønnes det, at netto beskæftigelsen i Hovedstadsområdet vil reduceres med 200-400 arbejdspladser, afhængig af hvilken anlægsløsning der betragtes.

Efter åbning af den faste Femer Bælt-forbindelse vil der ske en overflytning til Femer Bælt-forbindelsen af dele af trafikken fra de svenske Østersøruter, Jyllandskorridoren og Gedser-Rostock færgeruten. Samtidig vil der ske en selvstændig forøgelse af trafikken i Femer Bælt-korridoren - det såkaldte trafikspring. På den baggrund må det forventes, at beskæftigelsen i forbindelse med trafikantservice i Femer Bælt-korridoren vil stige. AKF skønner, at beskæftigelsen ved trafikantservice i Storstrøms Amt vil stige med 50-200 arbejdspladser, afhængig af hvilken anlægsløsning der betragtes.

På baggrund af FTCs trafikundersøgelser og en vurdering af den teknologiske udvikling for færgetrafikken, forventes et tab af 10-30 arbejdspladser på Gedser-Rostock overfarten.

Overførslen af trafik fra Jyllandskorridoren skønnes at medføre et tab på op til 20 arbejdspladser i Jylland og på Fyn.

Tabel 5.4 Direkte og afledte virkninger for beskæftigelsen i 2010 af ændrede transportmønstre samt trafikspringet, fordelt på amter (antal arbejdspladser)

Kapacitetsniveau Amt	4+2	3+1	0+2
København	-400 (fly til bil/tog)	-300 (fly til bil/tog)	-200 (fly til bil/tog)
Frederiksborg Amt	0	0	0
Roskilde Amt	0	0	0
Vestsjællands Amt	0	0	0
Storstrøms Amt	+200 (trafikantservice) -30 (Gedser/Rostock)	+150 (trafikantservice) -20 (Gedser/Rostock)	+50 (trafikantservice) -10 (Gedser/Rostock)
Jylland og Fyn	-20 (trafikantservice i Jyllandskorridoren)	-10 (trafikantservice i Jyllandskorridoren)	0 (trafikantservice i Jyllandskorridoren)
I alt	-250	-180	-160

5.6 Konkurrenceevnefordele

Både Kocks Consult og AKF har undersøgt de regionaløkonomiske konsekvenser af trafikantfordelene ved en fast Femer Bælt-forbindelse. Analyserne tager udgangspunkt i, at ændringer i trafiksystemet påvirker de enkelte regioners relative konkurrenceevne, og dermed de faktorer som styrer lokaliseringen af produktion af varer og serviceydelser.

Resultaterne af de to analyser er opsummeret i tabellen nedenfor så vidt angår effekten på beskæftigelsen. Det skal understreges, at forskningen i trafiksystemets betydning for den regionale udvikling stadig er i sin vorden - specielt vedrørende konsekvenserne for den regionale konkurrenceevne af trafikantfordele, og at der her endvidere er tale om resultater, som er sammenstillet fra forskelli-

ge analyser, som både metodisk og datamæssigt har forskellige udgangspunkter.

Tabel 5.5 Direkte og afledte virkninger for den regionale beskæftigelse af trafikantfordelene ved en fast Femer Bælt-forbindelse (antal arbejdspladser)

	4+2			3+1			0+2		
	Storstrøms Amt	Hovedstadsområdet og Vestsjællands Amt	Østdanmark i alt	Storstrøms Amt	Hovedstadsområdet og Vestsjællands Amt	Østdanmark i alt	Storstrøms Amt	Hovedstadsområdet og Vestsjællands Amt	Østdanmark i alt
Kocks Consult (år 2010):									
Varer	760	660	1420	420	490	910	70	210	280
Erhvervsservice	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Turisme	100	130	230	80	110	190	30	80	110
I alt	860	790	1650	500	600	1100	100	290	390
AKF (år 1994):									
Varer og erhvervsservice	200	1.300	1500						
Turisme	-	-	-						
I alt	200	1.300	1500						

Det fremgår af tabellen, at den samlede effekt af trafikantfordelene ved en 4+2 anlægsløsning i de to undersøgelser vurderes til at være af samme størrelsesorden, henholdsvis 1.650 og 1.500 merbeskæftigede.

Der er imidlertid store forskelle i den regionale fordeling af gevinsterne. I analysen fra Kocks Consult får Storstrøms Amt en beskæftigelsesfremgang, der er markant større end den, der beregnes af AKF. Omvendt får Hovedstadsområdet og Vestsjællands Amt en større gevinst i AKFs undersøgelse end i Kocks Consults.

AKF vurderer at den faste Femer Bælt-forbindelse ikke påvirker konkurrenceevnen i Jylland.

5.7 Effekter på mellemlangt sigt

Resultaterne af de foregående analyser af beskæftigelseseffekterne af åbningen af an fast Femer Bælt-forbindelse sammenfattes i nedenstående tabel. Sammenfatningen er baseret på en gennemgang af analyserne fra Kocks Consult og AKF, og er en sammenstilling af de elementer i de to undersøgelser, som skønnes mest velfunderede.

Specielt er det valgt at tage udgangspunkt i resultaterne fra Kocks Consult for så vidt angår de samlede effekter af en fast Femer Bælt-forbindelse på beskæf-

tigelsen i Danmark, mens AKFs resultater anvendes ved den regionale fordeling af beskæftigelseseffekterne i Danmark.

Tabel 5.6 *Direkte og afledte beskæftigelsesvirkninger efter åbningen i år 2010 af en fast Femer Bælt-forbindelse, fordelt på typer af effekter og på regioner (antal arbejdspladser)*

	4+2			3+1			0+2		
	Storstrøms Amt	Hovedstadsområdet og Vestsjællands Amt	Vest for Storebælt	Storstrøms Amt	Hovedstadsområdet og Vestsjællands Amt	Vest for Storebælt	Storstrøms Amt	Hovedstadsområdet og Vestsjællands Amt	Vest for Storebælt
Femer Bælt-forbindelsen:									
- fra færge til fast forbindelse	-630	0	0	-630	0	0	-630	0	0
- vedligeholdelse og drift af den faste forbindelse	+140	0	0	+100	0	0	+350	+140	0
Ændrede transportmønstre:									
- fra fly til tog og bil	0	-400	0	0	-300	0	0	-200	0
- Gedser-Rostock ruten	-30	0	0	-20	0	0	-10	0	0
- trafikantservice	+200	0	-20	+150	0	-10	+50	0	0
Trafikantfordele: Konkurrenceevne vedr. varer, erhvervsservice og turisme	+250	+1.400	0	+150	+950	0	+50	+340	0
I alt	-70	+1.000	-20	-250	+650	-10	-190	+280	0
Merbeskæftigelse i Danmark	+910			+390			+90		

For de forskellige kapacitetsniveauer fremgår følgende:

Vej og jernbane (4+2): For Storstrøms Amt er der samlet set et mindre tab af arbejdspladser. Dette skyldes på den ene side tab af arbejdspladser som følge af lukning af færgeruten over Femer Bæltet samt en mindre tilbagegang på ruten Gedser-Rostock. På den anden side forventes en mindre fremgang i beskæftigelsen pga. en forbedret konkurrenceevne og arbejdspladser i forbindelse med servicering af trafikanter.

For Hovedstadsområdet er der tale om en betydelig gevinst, der især skyldes konkurrenceevnefordele for både vareproduktion og erhvervsservice. Gevinsten modificeres dog af overflytning af trafik fra fly til bil og jernbane, som betyder tab af arbejdspladser i lufthavnen.

For Jylland opnås et meget begrænset tab pga. mindre trafik i korridoren. Derimod skønnes konkurrenceevnen ikke at blive påvirket.

Vej og jernbane (3+1): Storstrøms Amt vil samlet få et lidt større fald i beskæftigelsen. Det skyldes, at konkurrenceevnegevinsten og den økonomiske aktivitet i forbindelse med servicering af trafikanterne er lidt mindre end ved kapacitetsniveauet 4+2.

For Hovedstadsområdet opnås stadig fordele, om end på et lavere niveau. Det skyldes en reduktion i konkurrenceevnefordelene.

Jernbane med biltog (0+2): For Storstrøms Amt bliver beskæftigelsesvirkningen ikke så negativ som i kapacitetsniveauet 3+1. Dette skyldes, at beskæftigelsen i forbindelse med biltogsløsningen er større. Derimod er konkurrenceevneforbedringen og den økonomiske aktivitet i forbindelse med servicering af trafikanterne på et betydelig lavere niveau.

For Hovedstadsområdet er fordelene markant lavere, hvilket skyldes at der er færre trafikantfordele.

5.8 Effekter på langt sigt

De langsigtede effekter af investeringer i transportinfrastruktur er vanskelige at forudsige, hvilket bl.a. skyldes en høj grad af usikkerhed omkring forudsætningerne som for eksempel den økonomiske vækst og teknologiske fremskridt.

Det er dog givet, at investeringer i transportinfrastruktur kan have betydelige konsekvenser for den økonomiske aktivitet, bosætning og byvækst. Dette kan tydeligt ses i og omkring de større europæiske byer.

De langsigtede effekter defineres som dem, der er forbundet med nyinvesteringer i produktion og boliger. De kan således omfatte udvidelser (og indskrænkninger) af eksisterende økonomisk aktivitet samt relokalisering af virksomheder og husstande. Da beslutninger og gennemførelse af nyinvesteringer og omlokaliseringer er både tidskrævende og omfattende, vil effekterne kun opstå langsomt og være præget af en høj grad af træghed.

Der er to brede tilgange til en analyse af de langsigtede effekter: scenariebygning og erfaringsbaseret analyse.

I en erfaringsbaseret analyse har AKF forsøgt at lave et kvantitativt skøn over den langsigtede udvikling i Storstrøms Amt. Der foretages en konsekvensberegning af indsættelse af InterCity eller højhastighedstog til Nykøbing F som del af Femer Bælt-projektet. Denne ændring udgør en markant forbedring af Storstrøms Amts tilgængelighed til det københavnske arbejdsmarked og området bliver mere attraktivt som tilflytter- og pendlingsområde.

I dag pendler cirka 13.000 til Hovedstadsområdet fra amtet (cirka 10,5% af de erhvervsaktive). Det forudsættes i konsekvensanalysen, at yderligere 1.000 tilflyttere bosætter sig i amtet, og de regionaløkonomiske effekter af denne indvandring beregnes.

Det forudsættes desuden, at 500 ud af de 1.000 tilflyttere er i den erhvervsaktive alder, og at de forøgede kommunale skatteindtægter anvendes til mere offentlig service for denne befolkning. En regionaløkonomisk model giver det resultat, at de ekstra 500 erhvervsaktive pendlere skaber yderligere 270 arbejdspladser i amtet.

De langsigtede effekter kan således være betydelige. Denne udvikling skyldes udvikling af jernbane- og vejanlæg, der forudsættes at være en konsekvens af etablering af en fast forbindelse.

Institut for Fremtidsforskning har for nylig udarbejdet et debatoplæg om Storstrøms Amt i år 2010, med anvendelse af scenarietilgangen. Her identificeres fire scenarier, der alle bygger på betydningen af Femer Bælt-forbindelsen.

- *Scenario 1*, turismescenariet, antager, at forbindelsen åbner for mulighederne for en bevidst satsning på turisme i Storstrøms Amt. Det forudsættes, at amtets centrale økonomiske aktører satser på et kvalitetsbevidst og aktivt feriekoncept, der sikrer et kvalitetssamspil mellem turisme og amtets naturressourcer. Endvidere forudsættes det, at serviceerhvervene orienteres kraftigt mod turisme.

- *Scenario 2* er erhvervsregionscenariet. Der peges på, at efter åbningen af forbindelsen bor der 8 mio. mennesker indenfor 150 km fra Maribo. Storstrøms Amt indtager en central placering i en trekant, der omfatter København, Hamburg og Berlin, en strategisk placering, der kan udnyttes. Scenariet udvikler ikke ideer om, hvilke slags erhverv der udvikles i amtet, udover at det er eksporterhvervene der er tale om. Det forudsættes endvidere, at der anlægges et transport- og speditionscenter i amtet.

- *Scenario 3* ser Storstrøms Amt som en pendlingsregion. Her spiller forbedringerne i den øvrige infrastruktur, jernbane og veje en betydelig rolle. Det er tanken, at amtet er i stand til at tiltrække tilflyttere, der pendler til Hovedstadsområdet, bistået af den stigende anvendelse af hjemme- og telearbejde. Der er mere fokus på fritidsaktiviteter, og naturen gør regionen attraktiv som pendlingsområde. Der forudses, at et stigende antal tyskere bosat i Storstrøms Amt pendler til Lübeck og Hamburg. Det forudsættes også, at der vil være et stigende antal danskere med bopæl i amtet, der pendler til Tyskland.

- *Scenario 4* er stagnationsscenariet, hvor det forudsættes, at den faste forbindelse ikke bliver bygget, og at Rødby-Puttgarden ruten betjenes med et par gamle mindre og langsomme færger. Dette skyldes afgifter på hurtigfærgerne.

5.9 Samlede effekter

I driftsfasen vurderes den samlede årlige beskæftigelseseffekt at være overvejende positiv. Beskæftigelsen i Østdanmark forventes på mellemlangt sigt at vokse med cirka 900 ved 4+2 kapacitetsniveauet, og med cirka 400 ved 3+1

kapacitetsniveauet, mens 0+2 kapacitetsniveauet giver en beskæftigelsesfremgang på cirka 100 arbejdspladser.

Regionalt er der imidlertid betydelige forskelle, idet Storstrøms Amt ved 4+2 kapacitetsniveauet taber cirka 100 arbejdspladser, mens Hovedstadsområdet vinder cirka 1.000 arbejdspladser. En tilsvarende regional fordeling kan konstateres for de andre kapacitetsniveauer.

Projektet har stort set ikke beskæftigelsesmæssige konsekvenser for Jylland og Fyn.

På langt sigt er der udsigt til yderligere beskæftigelsesfordele blandt andet på grund af nyinvesteringer og nylokalisering, hvilket kan betyde, at de beskæftigelsesmæssige konsekvenser for Storstrøms Amt forbedres.

Det er realistisk at regne med, at fordelen ved en fast Femer Bælt-forbindelse vil bestå i en indtjeningsfremgang for landet som helhed. Virkningen for Storstrøms Amt vil ud fra en beskæftigelsesbetragtning på langt sigt være neutral, hvilket skyldes, at tabet af arbejdspladser i forbindelse med nedlæggelse af færgedriften opvejes af nye arbejdspladser inden for og uden for amtet.

6 LITTERATURLISTE

Generelt

Femer Bælt-forbindelsen, Forundersøgelser - Resumérapport
Trafikministeriet
Marts 1999

Economic and Financial Evaluation of a Fixed Link across the Fehmarn Belt
PLANCO/COWI
Juni 1999

De regionaløkonomiske konsekvenser af en fast Femer Bælt-forbindelse mv.,
AKF
August 1999

Fehmarnbelt Traffic Demand Study
Fehmarnbelt Traffic Consortium
Januar 1999

Økonomi

Macro-Economic Evaluation of Transport Infrastructure Investments, Evaluation Guidelines for the Federal Transport Investment Plan
PLANCO
Juni 1993

Regionaløkonomi

Investigation of socio-economic and regional consequences of a fixed link across the Fehmarn Belt
Kocks Consult
Juni 1999

Socioøkonomisk analyse af Storstrøms Amt og Kreis Ostholstein
AKF og Institut für Regionalforschung, Christian-Albrecht-Universität zu Kiel
1994

Konsekvenser af en fast Femer Bælt-forbindelse for erhvervslivet på Fyn og i Syd- og Sønderjylland
Institut for Transportstudier
1994 og 1998

Erhvervslivet og Femer - Forventninger hos erhvervslivet i Storstrøms Amt til en fast forbindelse over Femer Bælt
Idékomiteen vedrørende infrastruktur og Dansk Industri
1998

Storstrøms Amt år 2010, Et scenariebaseret debatoplæg om Femer Bælt-forbindelsen
Institut for Fremtidsforskning
1998