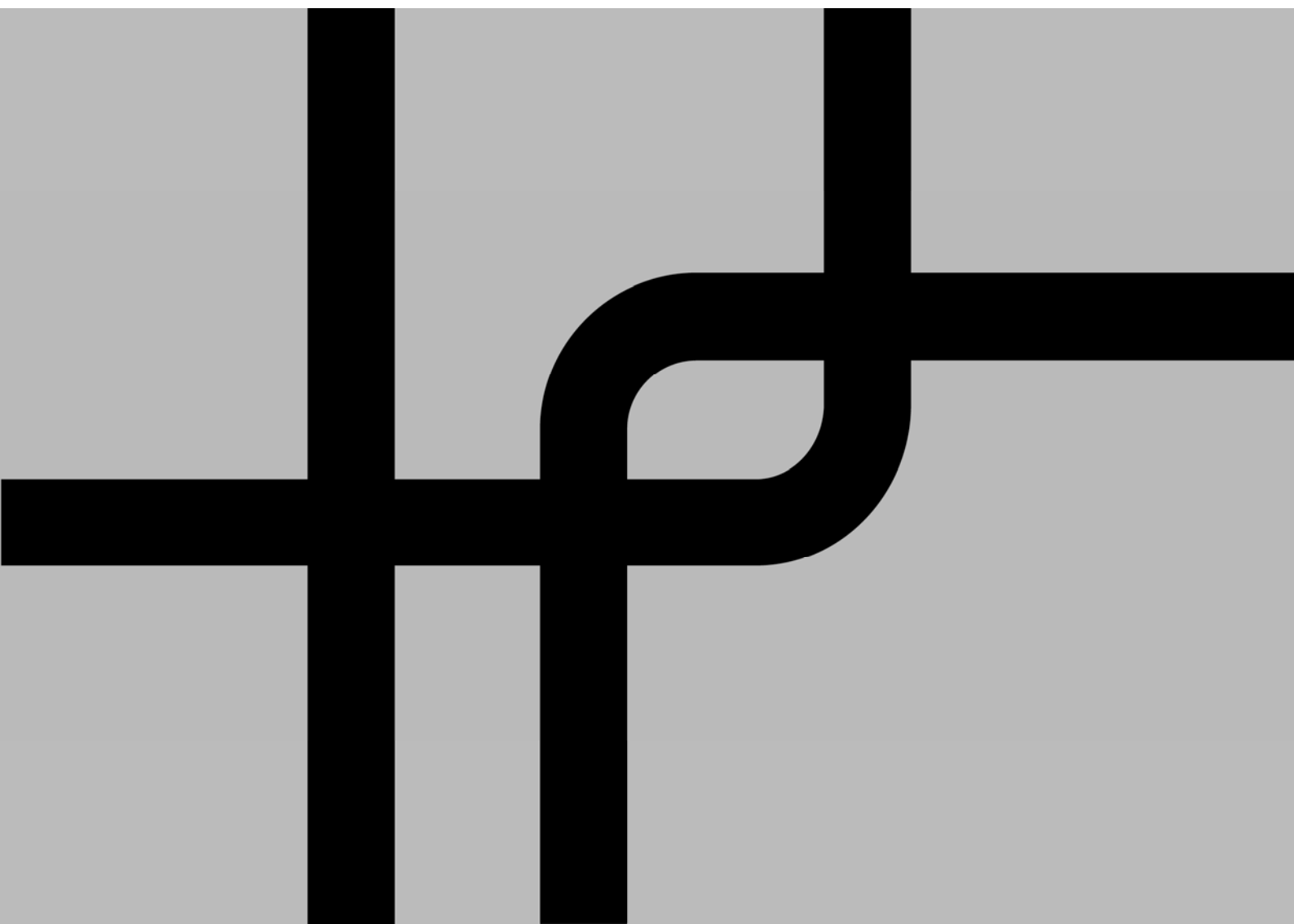




Rammeprognose for banetrafik 2030

Februar 2007





Rammeprognose for banetrafik 2030

Februar 2007



Indholdsfortegnelse

1	Indledning	1
2	Rammeprognose 2030, sammenfatning	2
3	Udvikling i passagertrafik med bane 1970 - 2005	7
3.1	S-togstrafik	7
3.2	Regionaltrafik - Østdanmark	7
3.3	Regionaltrafik - Vestdanmark.....	8
3.4	Fjertrafik (Øst-Vest trafik).....	8
3.5	Øresundstrafikken	9
3.6	International trafik.....	9
4	Oversigt over mulige forklarende faktorer/drivkræfter	10
4.1	Befolkning	10
4.2	Økonomiske variable.....	10
4.3	Udbudsvariable	11
4.4	Andre forhold.....	12
5	Opstilling af en forklaringsmodel	14
6	Forudsætninger for den fremtidige udvikling	19
6.1	Befolkning	19
6.2	Økonomisk udvikling	19
6.3	Driftsomkostninger for bilkørsel	20
6.4	Udbudsvariable	20
7	Rammeprognose for banetrafikken 2030	22
	Bilag 1: Udvikling af forklaringsmodeller	24
	S-tog	25
	Regional øst.....	27
	Regional vest	29
	Øst-vest.....	31
	Bilag 2: Kommissorium for Infrastrukturkommissionen	35





1 Indledning

Nærværende notat er et af flere i rækken af dokumentationsnotater til brug for Infrastrukturkommissionens arbejde med at fastlægge de langsigtede forventninger til transportbehov og transportmønstre, og fremkomme med forslag der kan styrke grundlaget for de statslige investeringer på jernbaneområdet.

Formålet med arbejdet er, at give et billede af udviklingen i passagertrafikken på bane, hvordan trafikken har udviklet sig historisk og hvilke faktorer/drivkræfter, der har forårsaget/påvirket denne udvikling og kan tænkes at påvirke udviklingen i fremtiden. Dermed kan banetraffikkens udvikling i fremtiden bestemmes under forudsætning af, at udviklingen fortsætter som hidtil, dvs. at der ikke sker noget udover det, der allerede er planlagt og besluttet.

Udgangspunktet for arbejdet har været en beskrivelse af passagertransport med bane i form af antal rejsende og det tilhørende transportarbejde i personkilometer (personkm). Antallet af rejsende og antallet af personkm opdeles i forskellige segmenter, nemlig S-tog, regionaltoget øst, regionaltoget vest, fjerntog, Øresundstog og internationale tog. Lokalbanerne og Metro er ikke behandlet i denne undersøgelse.

Traffikkens fordeling på banenettet vurderes alene på grundlag af de overordnede tal for de forskellige segmenter. Rammeprognosen er derfor ikke en detaljeret prognose for udviklingen på de enkelte dele af banenettet, men i højere grad en indikation af hvorledes den overordnede udvikling på nettet kan forventes at blive under forudsætning af givne antagelser om den fremtidige udvikling i en række faktorer, der påvirker banetransporten.

Den opstillede model kan kun anvendes til at fremskrive udviklingen i den samlede banetrafik, og ikke til at vurdere konsekvensen af ændringer i hver enkelt faktor f. eks. en takstændring.

Rammeprognosen er udarbejdet af Tetraplan A/S med værdifuldt input fra såvel Transport- og Energiministeriet, Trafikstyrelsen som Danmarks TransportForskning (DTF).



2 Rammeprognose 2030, sammenfatning

Nærværende rammeprognose for persontrafik med bane i Danmark 2030 er baseret på en detaljeret analyse af udviklingen i rejser med S-tog, regionaltog og fjerntog. Desuden er der opstillet en prognose for Øresundstrafikken, og antallet af internationale rejsende med tog er skønnet på grundlag af dagens situation.

Antallet af banerejser i Danmark er i perioden fra 1970 – 2005 vokset med i gennemsnit 1,7 % om året. I den nationale trafik har væksten været mindst for S-togsrejser, hvor den gennemsnitlige årlige vækst i det nævnte tidsrum kun har været 1,2 %. Fjerntrafikken mellem Øst- og Vestdanmark og regionaltrafikken på Sjælland er vokset mest, med knapt 3 % om året. For fjerntrafikken har åbningen af Storebæltsforbindelsen i 1997 betydet meget. Den internationale trafik er faldet med 3,1 % om året. Til gengæld er banetrafikken mellem Sjælland og Skåne steget eksplosivt siden åbningen af Øresundsforbindelsen i 2000.

Tabel 1.1. Udvikling i antal banerejser fordelt på segmenter i perioden 1970 – 2005.

Mio. rejser	1970	2005	Vækst i alt	Genm. vækst pr. år
Rejser med tog i alt	88,5	158,3	79%	1,7%
Rejser med S-tog	59,2	89,7	52%	1,2%
Rejser med regionaltog – Øst-danmark	14,6	35,5	143%	2,6%
Rejser med regionaltog – Vest-danmark	9,2	18,1	97%	2,0%
Rejser med fjern-tog	3,1	7,8	152%	2,7%
Nationale bane-rejser i alt	86,0	151,1	76%	1,6 %
Rejser med internationale tog	2,4	0,8	-67%	-3,1%
Rejser med Øre-sundstog	-	6,3	-	-

Kilde: Trafikstyrelsen med udgangspunkt i årsrapporter fra DSB og andre trafiksselskaber

Det persontransportarbejde (antallet af rejser multipliceret med rejsernes længde i km), der udføres med bane, har udviklet sig hurtigere end antallet af rejser. Det betyder, at rejserne er blevet længere, og det er de for næsten alle segmenter undtagen regionale rejser i Østdanmark og for internationale rejser inklusive Øresundsrejser. Om de sidste gælder, at det kun er den del af rejsen, der gennemføres i Danmark, der er medtaget i opgørelsen.

Den gennemsnitlige årlige vækst i banernes persontransportarbejde er opgjort til 1,9 % i perioden 1970 – 2005.

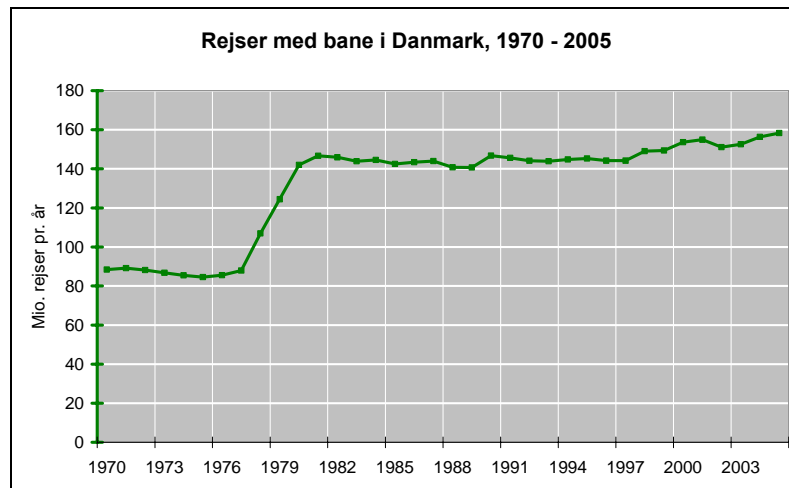


Tabel 1.2. Udvikling i persontransportarbejdet med bane fordelt på segmenter i perioden 1970 – 2005.

Mia. personkm	1970	2005	Vækst i alt	Genm. Vækst pr. år
Transportarbejde med tog i alt	3,1	5,9	90%	1,9%
Trp.arb. med S-tog	0,7	1,1	62%	1,4%
Trp.arb. med regionaltog – Østdanmark	0,8	1,4	140%	2,5%
Trp.arb. med regionaltog – Vestdanmark	0,5	1,1	120%	2,3%
Trp.arb. med Fjerntog	0,7	1,9	171%	2,9%
Trp.arb. med nationale tog	2,7	5,5	104%	2,1%
Trp.arb. med internationale tog i DK	0,4	0,2	-50%	-2,0%
Trp.arb. med Øresundstog i DK	-	0,2	-	-

Kilde: Trafikstyrelsen med udgangspunkt i årsrapporter fra DSB og andre trafiksekskaber

Den efterfølgende figur 1.1 viser, at udviklingen langt fra har været en jævn udvikling hen over hele perioden. Således er der sket en kraftig udvikling i perioden fra 1977 – 1980 og igen fra 1997 – 2005. Den meget store stigning i slutningen af halvfjerdserne er primært betinget af den anden oliekrise (1979 – 1981), hvor benzinprisen steg voldsomt, men også udbygning af S-banen, med bl.a. Køgebugt-banen (etaper i 1972, 1976, 1979 og 1983), samt udvikling af takstfællesskab i Hovedstadsområdet. Storebæltsforbindelsen blev åbnet for banetrafik i 1997, men også Kastrupbanen (1998), Øresundsforbindelsen (2000), Ringbanen (2005) og nye skiftemuligheder til Metroen har haft en betydning.

**Figur 1.1. Rejser med bane i perioden 1970 - 2005**

Med henblik på at opstille en model, der kan danne udgangspunkt for rammeprognosen for banetrafikken, er der gennemført statistiske analyser på en række drivkræfter, der kan tænkes at påvirke efterspørgslen efter banerejser og persontransportarbejdet. Det omfattende analysearbejde har resulteret i statistiske modeller for S-tog, regionaltog hhv. øst og vest for Storebælt samt for fjernrejser mellem Øst- og Vestdanmark. For Øresundstrafikken er der opstillet en separat model, der har været anvendt i anden sammenhæng, og for den internationale trafik antages der i 2030 at være 1 mio. rejsende.

Tabel 1.3. Variabler, der indgår i modellerne for de enkelte segmenter

Model	Variabler
Rejser og trp.arb. med S-tog	Udvikling i bruttonationalprodukt (BNP) Takstudvikling for HT-området Antallet af S-togsstationer
Rejser og trp.arb. med regionaltog – øst	Udvikling i bruttonationalprodukt (BNP) Takstudvikling for regionalrejser og for rejser i HT-området
Rejser og trp.arb. med regionaltog – vest	Takstudvikling for regionalrejser Driftsomkostninger for personbiler Udbudte togkilometer i regionaltrafikken vest for Storebælt
Rejser og trp.arb. med fjerntog	Udvikling i bruttonationalprodukt (BNP) Driftsomkostninger for personbiler Generaliseret rejsetid i fjerntrafikken

De opstillede modeller er baseret på de tidsserier, der har været til rådighed med den givne kvalitet. Derfor har det ikke været muligt at inddrage flere forskellige udbudskarakteristika i modellerne, eksempelvis rejsetider og frekvenser. De variable, der indgår i modellerne, bliver derfor proxyer for manglende karakteristika, og dette forhold begrænser anvendelsesmulighederne af de opstillede modeller.



Der er udarbejdet to rammeprognoser for banerejser i 2030. Den første rammeprognose er baseret på det Internationale EnergiAgenturs prognose for olieprisen, der medfører en reduktion af driftsomkostningerne for personbiler i forhold til 2006. I den anden prognose antages driftsomkostningerne for personbiler at fastholde niveauet fra 2006.

Alle øvrige forudsætninger antages uændrede i de to rammeprognoser. Udviklingen i BNP er beskrevet af DTF med udgangspunkt i Finansministeriets skøn. Takstudviklingen antages at følge pristallet, og den generaliserede rejsetid i fjerntrafikken antages ikke at ændre sig i forhold til 2005. Endelig antages der ikke at være nogen udvikling i de udbudte togkm i regionaltrafikken, ligesom der ikke antages at blive åbnet flere nye S-togsstationer i prognoseperioden.

Med dette udgangspunkt er rammeprognosen for banerejser anført i efterfølgende tabel 1.4.

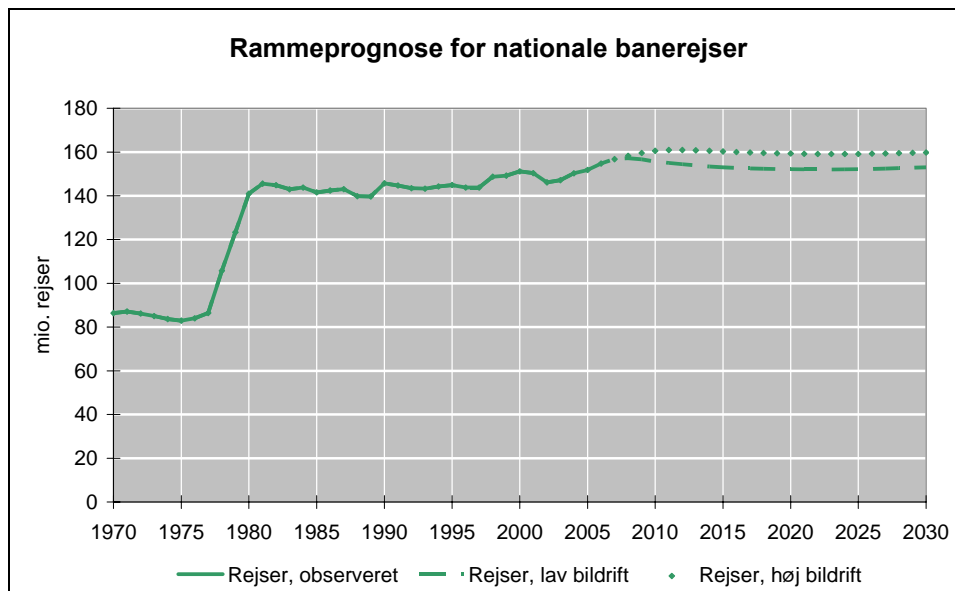
Tabel 1.4. Forventet antal banerejser fordelt på segmenter 2030.

Mio. rejser	2005	2030 lave bildrifts-omk.	Genm.sn. vækst pr. år	2030 høje bildrifts-omk.	Genm.sn. vækst pr. år
Rejser med tog i alt	158,3	167,0	0,2 %	173,8	0,4 %
Rejser med S-tog	89,7	83,5	-0,3 %	83,5	-0,3 %
Rejser med regionaltog – Øst-danmark	35,5	41,8	0,7%	41,8	0,7 %
Rejser med regionaltog – Vest-danmark	18,1	19,5	0,3 %	25,2	1,3 %
Rejser med fjern-tog	7,8	8,2	0,2 %	9,3	0,7 %
Nationale rejser med tog	151,1	153,0	0,0%	159,8	0,2%
Rejser med internationale tog	0,8	1,0	0,9%	1,0	0,9%
Rejser med Øre-sundstog	6,3	13,0	2,9%	13,0	2,9%

Den samlede rammeprognose for banerejser indenfor de 4 nationale segmenter er anført i efterfølgende figur 1.2. Antallet af nationale togrejser forventes at stige marginalt fra ca. 151 mio. rejser i 2005 til ca. 153 mio. rejser i 2030 i situationen med lave driftsudgifter for personbiler, mens det forventes at stige til ca. 160 mio. rejser med benzinpriser som i 2006. Transportarbejdet forventes ligeledes at stige marginalt fra 5,5 mia. personkm til 5,6 mia. personkm med lave driftsudgifter for personbiler, og til ca. 6,2 mia. personkm under forudsætning af benzinpriser som i 2006. Generelt giver rammeprognosen et uændret eller meget svagt udviklende banemarked i Danmark.



Figur 1.2. Rammeprognoser for nationale banerejser 2030



Rammeprognosen er baseret på nogle statiske forudsætninger om udviklingen i udbudsvariable, og der tages ikke højde for en generel forbedring af baneproduktet, ligesom prognosen afspejler udviklingen fra 1970 – 2005, hvor trængsel på vejnettet var et næsten ukendt fænomen indtil de seneste ti år. En stigende trængsel vil givet medføre en større søgning til banen, især hvis udviklingen med længere pendlingsrejser fortsætter.

Det skal understreges, at fremskrivningen baserer sig på en statistisk model, hvis forklaringsgrad teoretisk er i orden, men hvor elasticiteterne i forhold til nogle af de indgående variable er urealistiske på grund af enten samvariation med ikke inddragede variable eller usikkerhed på de opstillede tidsserier. Det betyder, at modelberegnedede ændringer i efterspørgslen, som følge af ændringer i disse parametre, eksempelvis en takstændring i regionaltrafikken på Sjælland, ikke er sammenlignelige med de ændringer, der observeres i praksis og som reproduceres af en række analysemodeller.¹ Den her beskrevne model bør derfor ikke anvendes i anden sammenhæng end til den her ønskede fremskrivning.

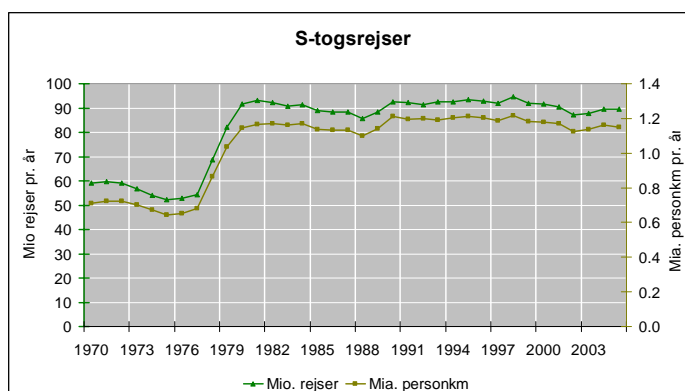
¹ Som f. eks. Landstrafikmodellen, Trafikstyrelsens VISUM model og OTM version 4.0



3 Udvikling i passagertrafik med bane 1970 - 2005

Udviklingen i passagertrafikken med bane er beskrevet med udgangspunkt i de tidsserier fra 1970 til 2005, som Trafikstyrelsen har udarbejdet. Tidsserierne omfatter antal rejser og transportarbejdet med bane i personkm fordelt på de i det følgende omtalte segmenter.

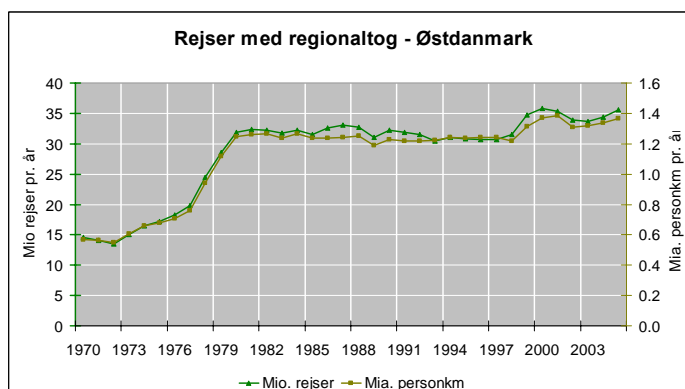
3.1 S-togstrafik



S-togsrejser oplevede en betydelig tilvækst i perioden 1977 – 1980, hvorefter udviklingen har udvist mindre svingninger. Benzinprisen steg kraftigt mellem 1979 og 1981 som følge af den anden oliekrise. Der blev gennemført et fælles takstsystem i Hovedstadsområdet (1978/79), og der blev åbnet nye baner langs Køge Bugt (etaper i 1972, 1976, 1979 og 1983) og til Farum

(1977). S-togskøreplanen i 1989 var en markant nyorientering, der blev gennemført samtidig med åbning af banen til Frederikssund. Takstnedsættelsen på 10 % i 1997 medførte en tilvækst i passagertallet i 1998. Det fremgår af figuren, at effekten af takstnedsættelsen efterfølgende er blevet neutraliseret, men at tilkomst af Ringbanen og Metro i perioden 2002 – 2005 har haft en vis indflydelse på passagertallet.

3.2 Regionaltrafik - Østdanmark



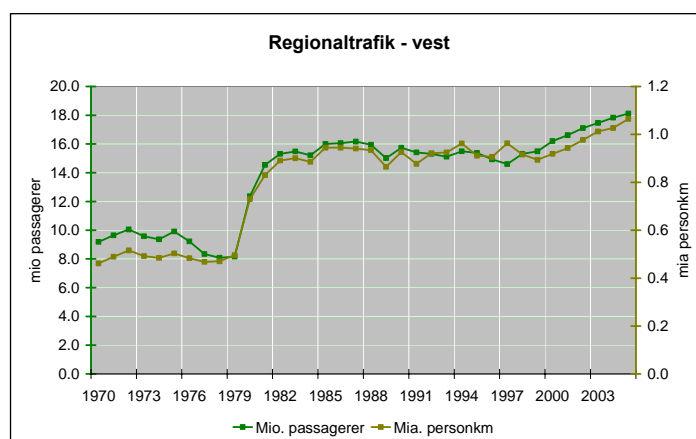
Rejser i regionaltog øst for Storebælt har varieret mellem godt 14 og godt 35 mio. rejser mellem 1970 og 2005. Den største vækst forekom i perioden 1977 – 1980 og hang dels sammen med stigning i benzinpriserne, men også med introduktion af et fælles takstsystem i Hovedstadsområdet i 1978. Rejsetallet er også påvirket af, at trafikken blev indstillet på Farumbanen i 1977 og

mellem Ballerup og Frederikssund i 1989, mens Lille Nord (Hillerød – Helsingør) opgørelsesmæssigt overgik til S-tog i 1991. Desuden fjernede tilkomsten af Køgebugt-S-banen



en del af trafikgrundlaget på strækningen Køge – Roskilde – København. Væksten fra 1997 – 1998 kan forklares med den generelle takstreduktion på 10 % i 1997. Antallet af rejser har også været påvirket af åbning af Lufthavnsbanen mellem København H og Kastrup i 1998 samt indkøringsproblemer for Øresundstoget, og regularitetsproblemer på strækningen mellem København og Ringsted. Transportarbejdet i personkm har nøje fulgt antallet af rejser. Efterhånden som pendlingsafstandene øges, er der en tendens til, at transportarbejdet vokser hurtigere end antallet af rejser.

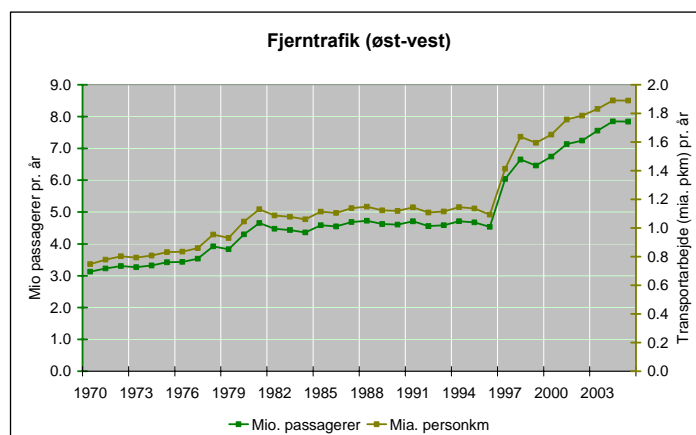
3.3 Regionaltrafik - Vestdanmark



Regionaltrafikken vest for Storebælt oplevede en betydelig vækst fra 1979 – 1982, fra ca. 8 mio. rejser til ca. 16 mio. rejser. I den periode steg benzinpriserne, og samtidig ændrede DSB køreplaner, således at der i den regionale trafik vest for Storebælt blev indført faste afgangstider. De røde Motorregionaltog (MR) erstattede de gamle Mo-tog. Fra 1991 blev en del af IC3-togene anvendt i den regio-

nale trafik. Med åbning af Storebæltsforbindelsen blev der indført en ny køreplan vest for Storebælt, og den har, samtidig med indførelse af bus-tog samarbejdet vest for Storebælt i 1996, medført et stigende antal rejser, fra ca. 14 mio. i 1997 til godt 18 mio. i 2005. Der er i de sidste 3 år blevet introduceret nyt materiel på visse ruter.

3.4 Fjerntrafik (Øst-Vest trafik)



Fjerntrafikken mellem Øst- og Vestdanmark voksede frem til 1981, dels fordi benzinprisen steg betydeligt, dels fordi Intercity-færgerne på Storebælt blev introduceret i 1980, og dermed muliggjorde overførsel af flere direkte vogne mellem Øst- og Vestdanmark. Mellem 1981 og 1997 udviklede antallet af fjernrejser sig kun marginalt. I sommeren 1997 blev Storebæltsforbindelsen åbnet. Denne forbedring af

infrastrukturen har medført næsten en fordobling af passagertallet fra ca. 4,5 mio. passa-



ger i 1996 til knapt 8 mio. passagerer i 2005. Åbningen af den faste vejforbindelse i 1998 fremgår dog tydeligt af figuren.

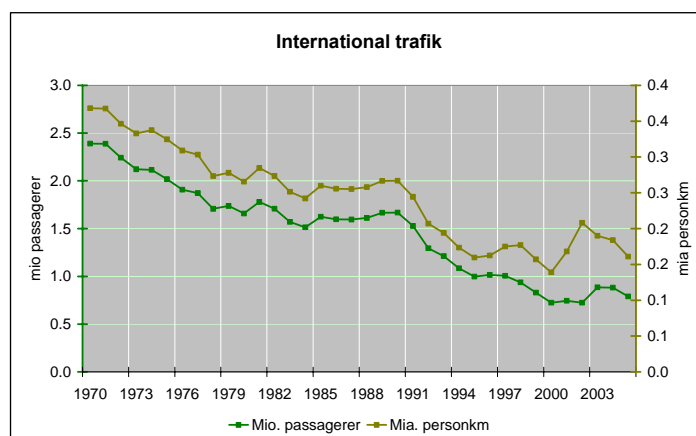
En af de mere innovative udviklinger i fjerntrafikken har været udviklingen af IC3 toget, der blev sat i drift i 1991. IC3 toget kobles sammen af individuelle togsæt, der hver især kan køre som et tog. IC3 toget har større acceleration og lavere rejsetid end de hidtidige tog. Den modulære opbygning af togene betød endvidere, at det blev muligt at betjene et større antal jyske destinationer med direkte tog, der derved fik reduceret rejsetid, mindre skiftetid og højere frekvens til/fra København.

3.5 Øresundstrafikken

Øresundstrafikken er et nyt segment i banetrafikken, der kom til med åbning af den faste forbindelse over Øresund i 2000. Inden da var lokaltrafikken i Øresundsområdet blevet betjent med færger. På nuværende tidspunkt defineres Øresundstrafikken som banetrafik mellem Hovedstadsområdet og Skåne.

Øresundstrafikken har fået stor succes, og i 2005 var der ca. 6.5 mio. banerejsende på tværs af Øresund. I 2006 steg antallet af rejsende yderligere til 7,8 mio.

3.6 International trafik.



stabiliseret sig omkring 750.000 rejser på årsbasis.

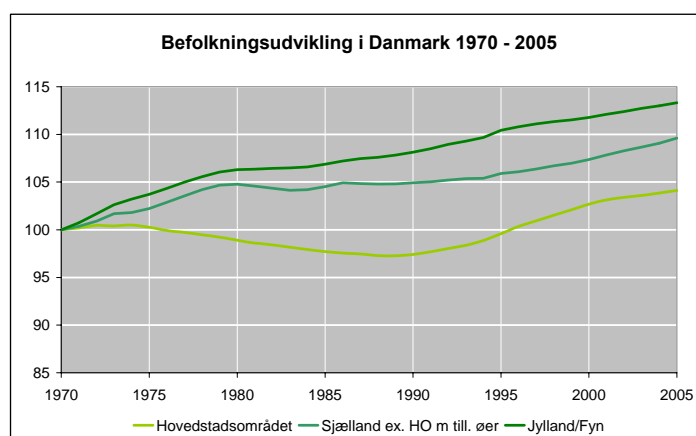
Den internationale banetrafik primært mod Sverige (udover Skåne), Norge og Tyskland er faldet i perioden. En årsag til dette fald skal søges i en gradvis overgang af de internationale rejser fra bane til fly, med deraf afledt reduktion i de direkte togforbindelser til udlandet. Siden midten af 90'erne er lavprisfly blevet en væsentlig konkurrent til banen. I de allerseneeste år synes udviklingen at have



4 Oversigt over mulige forklarende faktorer/drivkræfter

Med henblik på at kunne forklare udviklingen i passagertrafikken med bane i perioden 1970 – 2005 er der udarbejdet en oversigt over mulige forklarende faktorer/drivkræfter. Listen er baseret på tidligere erfaringer og analyser fra ind- og udland.

4.1 Befolkning

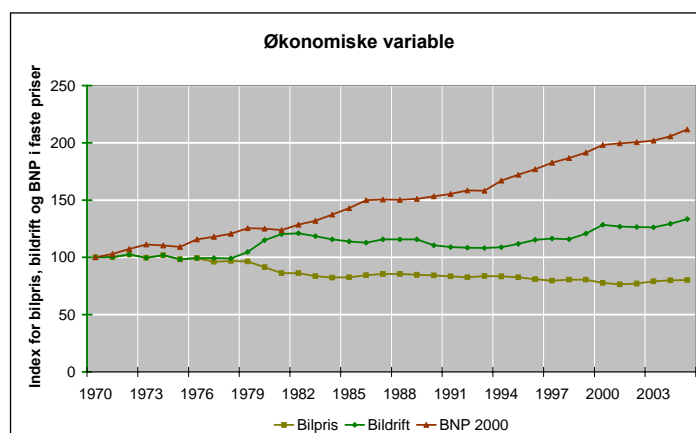


Befolkningen fordelt på regioner antages at have en indflydelse på rejseaktiviteten. Befolkningsudviklingen har været kraftigst vest for Storebælt i perioden 1970 – 2005, mens der i perioden 1976 – 1989 var tale om et fald i Hovedstadsområdets befolkning. Befolkningen i Hovedstadsområdet er imidlertid den, der rejser mest i tog. Det er også i Hovedstadsområdet, at banenettet er mest udbygget, og det er

her befolkningen bor tættest. Tætheden spiller en rolle, idet jo større tæthed af boliger og arbejdspladser, der er omkring den enkelte station, desto større bliver antallet af rejser til og fra den enkelte station.

Andre demografiske forhold, herunder udvikling i de forskellige alderssegmenter, har også indflydelse på banetrafikken, men denne afhængighed kan ikke fastlægges eksplicit på grund af mangel på data.

4.2 Økonomiske variable

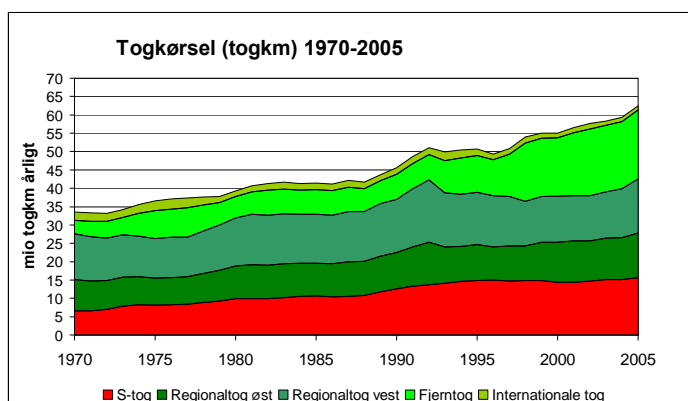


Samfundsøkonomien og bilejerskabet påvirker udviklingen i antallet af banerejser. Derfor viser figuren til venstre dels den indekseerede BNP udvikling i faste priser, dels udviklingen i to prisindeks vedrørende bilejerskab, nemlig driftsomkostningerne for bilkørsel, der har udvist en stigende tendens, og prisen for en ny bil, der stort set er faldet i hele perioden. Den samlede



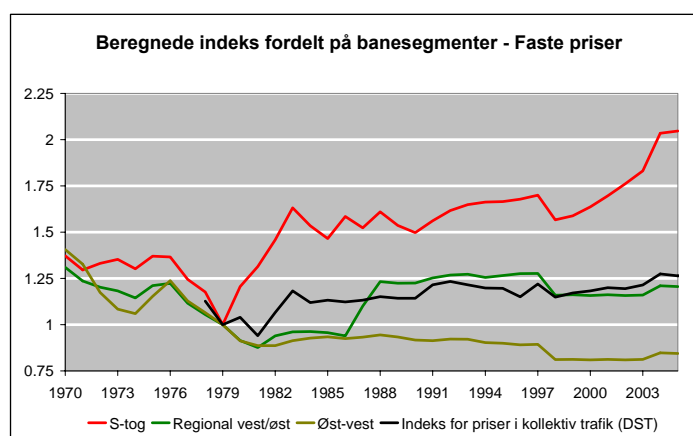
mobilitet i samfundet stiger når antallet af biler øges, men antallet af ture med de kollektive transportmidler reduceres, da det alt andet lige er nemmere og hurtigere at tage sin egen bil for at gennemføre et ærinde. Mindsket fremkommelighed på vejnettet kan medvirke til at gøre den skinnnebårne kollektive trafik mere attraktiv.

4.3 Udbudsvariable



Kørsel med tog udtrykt i togkm er en måde at udtrykke udbuddet på. I figuren til venstre er det samlede udbud af passagerkørsel vist, opdelt på de enkelte segmenter, bortset fra Øresundstrafik. Fjerntrafikken er vokset betydeligt i perioden, og regionaltrafik vest har vist en stor stigning i begyndelsen af halvfemserne, en stigning, der i en vis udstrækning hang sammen

med introduktion af IC3 togsættene i fjerntrafikken, som nævnt tidligere. Et IC3 fjerntog består af mange togsæt, der hver især kan køre som et tog mellem destinationer i Jylland. Dermed blev grænsen mellem fjerntog og regionaltog vest mere udflydende, og antallet af togkm voksede for begge segmenter.



En anden vigtig udbudsvariable er prisen på togrejser. Prisudviklingen i faste priser har været meget forskellige for de forskellige segmenter. Således er prisen for togrejser i Hovedstadsområdet steget betydeligt, set over hele perioden 1970 - 2005, mens prisen på fjernrejser er faldet. Danmarks Statistik udarbejder et forbrugerindeks for banerejser og færgerrejser, og dette indeks ligger imellem indeksene for

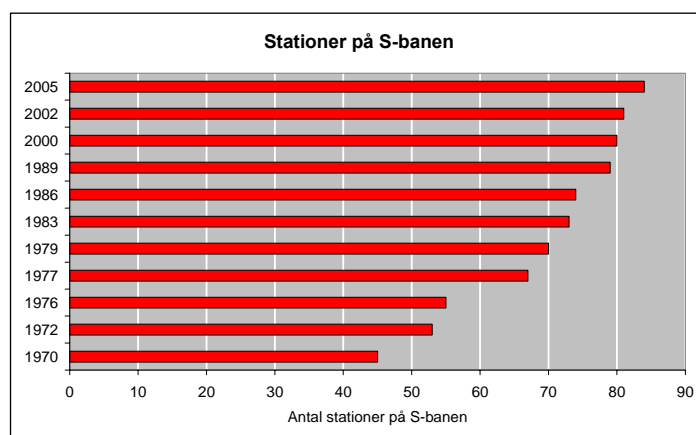
fjernrejser og rejser i Hovedstadsområdet, men forholdsvis tæt på den indekserede pris for regionalrejser. Årsagen til det markante spring i taksten for regionalrejser i 1987 er en omlægning af takstsystemet, således at korte rejser blev væsentligt dyrere, mens de lange rejser kun steg beskedent.

I 1975 indførte HT zonetakstsystem i alle busser og i 1978/79 blev der indført et fælles takstsystem for bus og tog i Hovedstadsområdet. I 1996 blev der indført fællestakstsystemer for bus og tog for indenamtslige rejser i Danmark. I 1997 blev der indgået et poli-



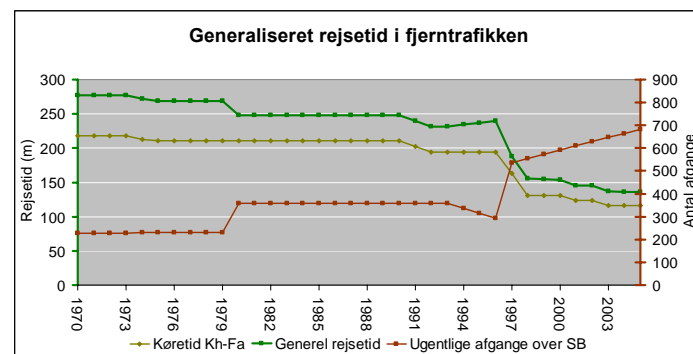
tisk forlig om reduktion af de kollektive takster med 10 %. Denne reduktion er dog siden blevet neutraliseret i Hovedstadsområdet.

Det er vurderet, at takstudviklingen for regionalrejser øst for Storebælt må sammensættes af takstindekset for S-tog og takstindekset for regionalrejser. Da de store strømme primært optræder i relationerne København – Helsingør og København – Roskilde – Børup/Hvalsø vægtes de to indeks med 2/3 S-tog og 1/3 regionaltakst.



For at beskrive den store udvidelse af S-banenet, der skete i halvfjerdserne med Køge Bugt banen og Farum banen, igen i slutningen af firserne med Frederikssundsbanen og sidst med Ringbanen i begyndelsen af dette århundrede, inddrages antallet af betjente stationer som en forklarende variabel. Udviklingen er illustreret i figuren til venstre.

En sidste vigtig udbudsvariabel er den generaliserede rejsehastighed, der er fastlagt for



øst-vest rejserne. Den generaliserede rejsetid består af den egentlige rejsetid tillagt et ventetidselement, der afhænger af antallet af tog over Storebælt. Som udtryk for rejsetiden anvendes rejsetid på strækningen København – Fredericia for samtlige bæltkrydsende tog i en uge ifølge sommerkøreplanen. Åbning af Storebæltforbindelsen resultere-

de både i en forøgelse af antallet af afgang, og en reduktion af rejsetiden.

Det noteres, at rejsetid og frekvens er centrale udbudsparametre, der ikke foreligger tids-serier for. I fjerntrafikken er anvendt en proxy, men det har ikke inden for nærværende projekts rammer været muligt at opstille dækkende tidsserier for de øvrige trafiksegmenter. De efterfølgende modeller for antal rejser er derfor udviklet, uden at rejsetid og frekvens er inddraget bortset fra i modellen for fjerntrafikken.

4.4 Andre forhold

Der er også mange andre forhold, der har en indflydelse på banetrafikken, eksempelvis antal arbejdspladser og pendling, lokalisering, vejnettets udvikling, sociologiske faktorer



og banetraffikkens image (ulykker, lange tidsrum med store forsinkelser, nyt design, etc). Disse forhold er ikke inddraget i den kvantitative model for antallet af rejser, men kan medvirke til en kvalitativ beskrivelse af den udvikling, der har fundet sted.

Der er også særlige begivenheder eller tiltag, der har påvirket udviklingen, bl.a. åbningen af Storebæltsforbindelsen i 1997 og Øresundsforbindelsen i 2000. Storebæltsforbindelsens effekt har kunnet beskrives ved hjælp af de valgte udbudsvariable.



5 Opstilling af en forklaringsmodel

Der er opstillet modeller til forklaring af den historiske udvikling i passagertrafikken med bane. Forklaringsmodellerne er opstillet for henholdsvis S-tog, regional øst, regional vest samt fjerntrafik. Der er ikke opstillet en egentlig forklaringsmodel for internationale rejser, og for Øresundstrafikken er taget udgangspunkt i den prognose, der er udviklet i forbindelse med udbuddet af Øresundstrafikken i 2006.

Forklaringsmodellerne er baseret på tilgængelige tidsseriedata. Som metode anvendes multipel regressionsanalyse. Denne metode udmærker sig bl.a. ved, at de signifikante parametre kan forklares som elasticiteter i økonomisk forstand. De forklarede variable (afhængige variable) er banerejser pr. indbygger og personkm med tog pr. indbygger.

Udvikling af forklaringsmodellerne er foregået i samarbejde med DTF, der har medvirket i metodemæssige diskussioner.

De gennemførte statistiske analyser har ledt frem til at udvikling i rejser og transportarbejde kan beskrives ved hjælp af de i tabel 5.1. nævnte variable.

Tabel 5.1. Variable, der indgår i modellerne for de enkelte segmenter

Model	Variabler
Rejser og trp.arb. med S-tog	Udvikling i bruttonationalprodukt (BNP) Takstudvikling for HT-området Antallet af S-togsstationer
Rejser og trp.arb. med regionaltog – øst	Udvikling i bruttonationalprodukt (BNP) Takstudvikling for regionalrejser og for rejser i HT-området
Rejser og trp.arb. med regionaltog – vest	Takstudvikling for regionalrejser Driftsomkostninger for personbiler Udbudte togkilometer i regionaltrafikken vest for Storebælt
Rejser og trp.arb. med fjerntog	Udvikling i bruttonationalprodukt (BNP) Driftsomkostninger for personbiler Generaliseret rejsetid i fjerntrafikken

I følgende tabel 5.2 er de fastlagte elasticiteter i de 4 delmodeller for banerejser pr. indbygger anført.

**Tabel 5.2. Elasticiteter i delmodellerne for banerejser pr. indbygger**

1 % ændring af variabelen medfører % ændring i antal rejser				
Variabel	S-togsmodel	Regional øst model	Regional vest model	Fjerntrafik-model
BNP	-0,65 %	0,49 %	-	0,31 %
Driftsomkostninger for personbil	-	-	1,99 %	0,95 %
Banetakstindeks	-0,30 %	-2,32 %	-0,41 %	-
Togkm	-	-	1,09 %	-
Generaliserede rejsetider	--	--	--	-0,43 %
Antal stationer på S-banen	2,05 %	--	--	--

- variabel ikke signifikant, -- data ikke til rådighed

Tilsvarende er i tabel 5.3 anført de fastlagte elasticiteter for de 4 delmodeller, der beskriver personkm med bane pr. indbygger.

Tabel 5.3. Elasticiteter i delmodellerne for personkm med bane pr. indbygger

1 % ændring af variabelen medfører % ændring i antal personkm				
Variabel	S-togsmodel	Regional øst model	Regional vest model	Fjerntrafik-model
BNP	-0,69 %	1,20 %	-	0,25 %
Driftsomkostninger for personbil	-	-	2,05 %	0,92 %
Banetakster	-0,32 %	-3,36 %	-0,43 %	-
Togkm	-	-	1,41 %	-
Generaliserede rejsetider	--	--	--	-0,48 %
Antal stationer på S-banen	2,22 %	--	--	--

- variabel ikke signifikant, -- data ikke til rådighed

Det kan konstateres, at udviklingen i rejser med S-tog og fjerntrafik i væsentlig grad forklares ved hjælp af de fastlagte tidsserier. For regionaltrafikken er forklaringsgraden statistisk set acceptabel. En nærmere beskrivelse af de gennemførte analyser er medtaget i bilag 1.

Det kan imidlertid også konstateres, at flere af de indgående variable udviser urealistisk høje elasticiteter. Man skal derfor være opmærksom på,

- 1) at de opstillede modeller er baseret på meget få signifikante variable og
- 2) at data ikke eksisterer for vigtige udbudsvariable som rejsetid og frekvens i modellerne for S-tog og regionaltog.

Resultaterne er på flere punkter overraskende og i strid med andre undersøgelser og praktiske erfaringer. Forklaringen må bl.a. søges i at de indgående variable også beskriver andre implicite forhold end blot den egentlige effekt af sig selv. En ændring af variabelen vil derfor medføre en større effekt på rejsetal og transportarbejde end ændringen ville give anledning til, hvis variabelens effekt var beskrevet uden samvariation med andre variable. Desuden kan i specielt regionaltrafikmodellerne tænkes en væsentlig effekt af ikke beskrevne forhold som rejsetider, frekvenser, pendlingsmønstrets udvikling, vejnettets udbygning og trængsel, alle variable, hvis samvariation med de forklarende variable ikke kan afdækkes.



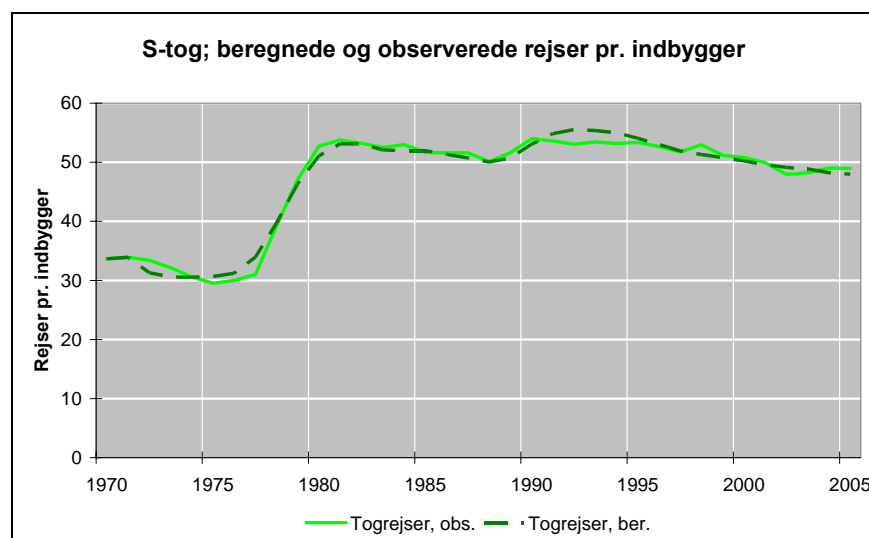
På baggrund af de her anførte forhold bør modellen ikke anvendes til andre formål end til at fremskrive togtrafikken i en alt andet end lige situation.

De to modeller, der er bedst forklarede ved hjælp af de valgte variabler, er S-togsmodellen og fjerntogsmodellen. For disse to modeller er elasticiteterne af de indgående variabler generelt på et niveau som genfindes fra andre analyser. Typiske elasticiteter overfor banetakster er af størrelsesordenen -0,3 - -0,4, mens elasticiteter overfor rejsetid med bane varierer betydeligt, mellem -0,3 - -1,5, lavest i bolig-arbejdsstedstrafikken, højest ved markante forbedringer i fjerntogstrafikken.

Det noteres, at indkomstelastciteten har varierende fortegn. Det er rimeligt at forvente, at forskellige rejsesegmenter har forskellig elasticitet overfor indkomst (BNP). For visse segmenter, som S-togstrafikken i København, giver stigende indkomst sig udtryk i en større bilrådighed, der igen medfører mindre brug af kollektiv trafik. På andre markeder, som f. eks. fjerntrafikken med mange erhvervs- og fritidsrejsende, udløser stigende indkomst et større forbrug af togtransport. Dette mønster er til dels genfundet i den nu gennemførte analyse med rejserne i regionaltrafik vest som en undtagelse.

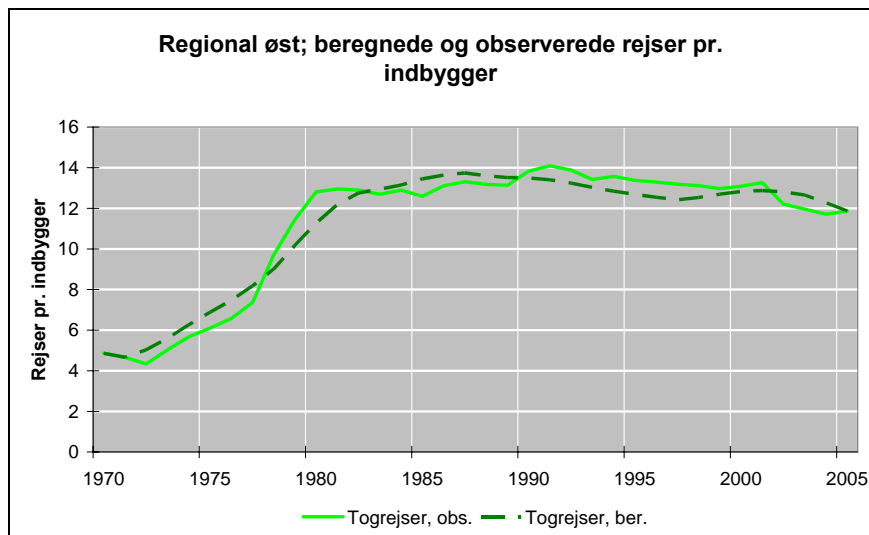
I de følgende figurer er vist hvorledes de opstillede modeller reproducerer de faktiske tidsserier for banerejser i perioden 1970 - 2005.

- S-tog

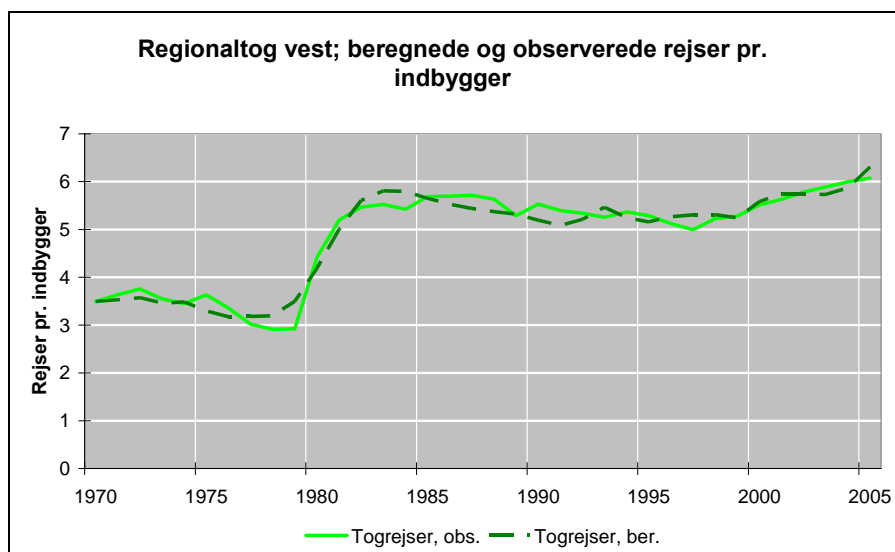




- Regional øst

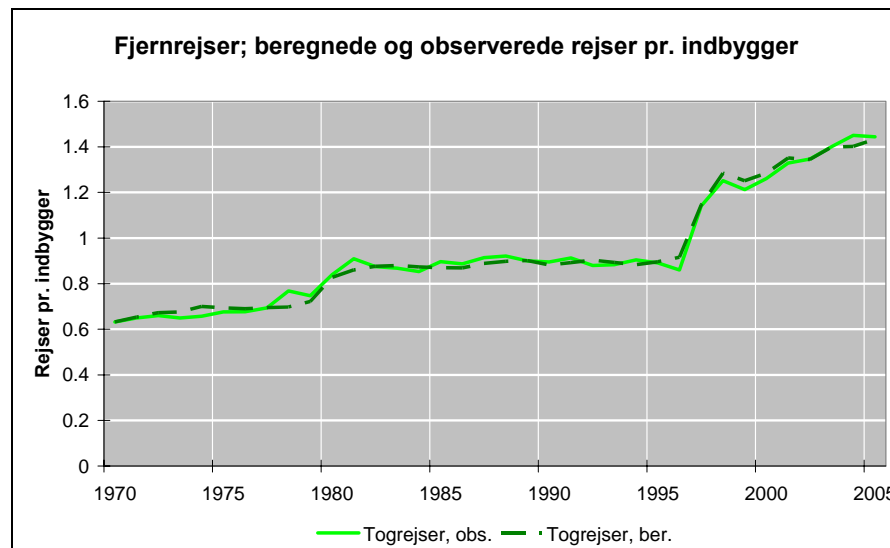


- Regional vest





- Fjernrejser



Det noteres, at analysen for regionalrejser øst for Storebælt er gennemført på rejsetal og transportarbejde rensset for passagertal for de ruter, der er overgået til anden drift eller opgørelsesmetode i perioden (Lille nord, Frederikssundsbanen og Hareskovbanen), samt tilkommet i perioden (Kastrupbanen). En prognose for trafikudviklingen på Kastrupbanen er udført med baggrund i udbudsmaterialet for Øresundstrafikken og Kystbanen, der indikerer en vækst i perioden 2005 – 2030 på ca. 120 % primært drevet af udviklingen i lufttrafikken.

De anførte figurer illustrerer en god overensstemmelse mellem observerede og beregnede rejser og transportarbejder for alle segmenter bortset fra regional øst, hvor de to signifikante variable kun i begrænset grad er i stand til at reproducere den stedfundne udvikling. De viste modeller er anvendt til at etablere rammeprognosen.

De beskrevne modeller anvendes til at fremskrive det samlede antal banerejser og persontransportarbejdet med bane til 2030 under nogle fastlagte statistiske forudsætninger om den fremtidige udvikling.

Det noteres, at de opstillede modeller alene kan beskrive en udvikling, der i sin struktur minder om den udvikling, der er foregået i perioden 1970 – 2005. Modellerne kan derfor anvendes til at opstille et skøn for udviklingen i banetrafikken i 2030 under forudsætning af, at den trafikale verden stort set ser ud som i dag. Forhold, som kan omsættes til en eller flere af de udbudsvariable, der indgår i modellerne, kan også belyses under forudsætning af, at variabelernes effekt falder indenfor realistiske elasticiteter.

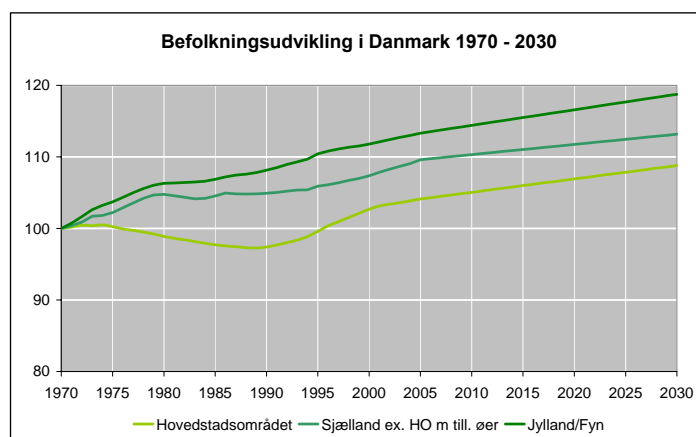
Modellen kan ikke benyttes til at beskrive rejsernes fordeling på banenettets enkelte strækninger. I sådanne geografiske modeller fastlægges antallet af rejser med tog på de enkelte strækninger på grundlag af geografisk fordelte demografiske og socio-økonomiske data samt detaljerede strækningsspecifikke data om transportudbuddet for de aktuelle transportmidler, herunder rejsetid, frekvens og omkostninger for bane. Sådanne modeller betegnes tværsnitsmodeller og er yderst ressourcekrævende at opstille.



6 Forudsætninger for den fremtidige udvikling

For de faktorer, som er fundet at have påvirket den historiske udvikling, og som derfor også vil påvirke den fremtidige udvikling i jernbanetrafikken, skal der opstilles forudsætninger for den forventede udvikling i perioden 2006 – 2030.

6.1 Befolkning

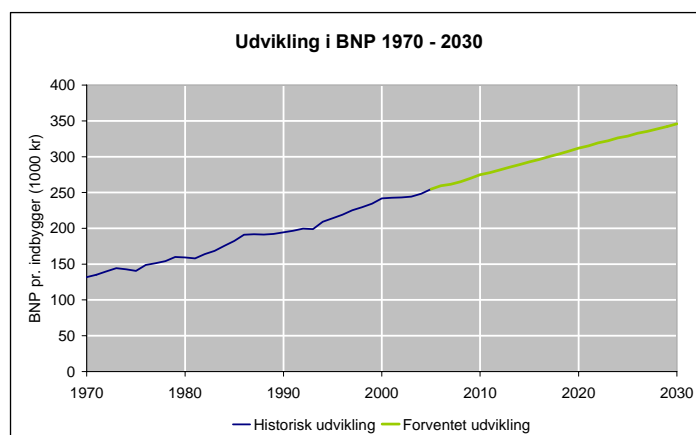


Den forventede befolkningsudvikling i perioden er på ca. 4,5 %, marginalt højere i Jylland, og noget mindre på Sjælland udenfor Hovedstadsområdet.

Den mest markante udvikling er imidlertid befolkningens aldring, hvor der forventes 50 % stigning i befolkningen over 60 år, mens den erhvervsaktive del af befolkningen mellem 30 og

60 forventes at blive reduceret med ca. 15 %. Deres andel af befolkningen falder fra 43 % til 36 %. Denne udvikling forventes i samtlige regioner i Danmark. Modellerne kan imidlertid ikke belyse effekten af den ændrede alderssammensætning.

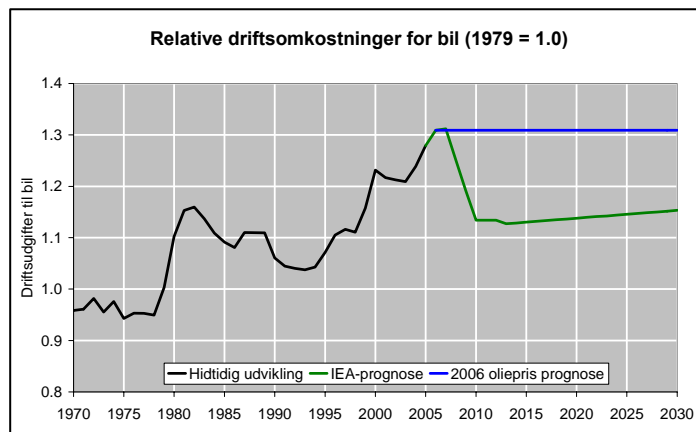
6.2 Økonomisk udvikling



Den økonomiske udvikling udtrykt i form af BNP pr. indbygger i faste priser er fastlagt med udgangspunkt i Finansministeriets prognoser. I nærværende arbejde er der anvendt de samme forudsætninger for den økonomiske vækst, som er anvendt i forbindelse med rammeprognoserne for vejtrafikken. Disse vækstforudsætninger er indsamlet af DTF.



6.3 Driftsomkostninger for bilkørsel



En anden vigtig variabel, der indgår i samtlige modeller, er driftsomkostningerne for personbilkørsel. Driftsomkostningerne omfatter udgifter til brændstof, dæk, olie, vedligeholdelse, etc., og brændstofprisen har en væsentlig indflydelse på de samlede driftsomkostninger. DTF har opstillet forudsætninger for driftsomkostningernes udvikling, der også er en central variabel i rammeprognoserne for biltrafikken.

Der er opstillet to sæt af forudsætninger. Det ene sæt er baseret på Det internationale Energiagenturs forventninger til olieprisens udvikling, og dette sæt antager en i forhold til 2006 faldende oliepris i faste priser. Det andet sæt tager udgangspunkt i olieprisen 2006 og antager, at denne pris fastholdes igennem hele forløbet frem til 2030.

6.4 Udbudsvariable

Rammeprognosen er baseret på, at kun allerede besluttede forbedringer og projekter skal medtages ved vurderingen af det fremtidige antal banerejser og transportarbejde med bane. Samtidig er der også grænser for i hvilken udstrækning de enkelte variable kan beskrive den fremtidige udvikling. Antallet af S-togspassagerer afhænger eksempelvis i vid udstrækning af antallet af betjente S-togsstationer. Da der ikke efter Ringbanens åbning er planlagt nye S-baner, forventes der i prognosen ikke at komme flere betjente stationer på S-banen frem til 2030. Derimod er der med køreplanen 2007 blevet en udvidet betjening på S-banen, som ikke afspejles i de variable, der på signifikant niveau har beskrevet udviklingen fra 1970 – 2005. Især på Ringbanen er der sket en markant forbedring af antallet af afgang, idet frekvensen er ændret fra 10 minutters drift til 5 minutters drift. I forbindelse med en vurdering i 1998 af de trafikale konsekvenser af Ringbanens udbygning var resultatet, at en ændring fra 10 minutters drift til 5 minutters drift forventedes at medføre en stigning i antallet af rejser med S-tog på ca. 6 % og en forøgelse af transportarbejdet med S-tog med ca. 4 %.

Den generaliserede rejsetid for fjerntrafikken forventes at forblive på 2005 niveauet frem til 2030. I 2006 og 2007 er der sket nogle rejsetidsforringelser. Disse antages, at blive fjernet i det omfang infrastrukturen forbedres. I "Gode tog til Alle"-køreplanen forventes der nogle forbedringer, dels i betjeningsomfanget i fjerntrafikken, dels i form af nogle flere direkte tog mellem store pendlersstationer og København. Det kan heller ikke udelukkes, at indsættelse af de nye IC4 tog kan have en positiv effekt på rejsetallet, i form af en højere komfort, som imidlertid ikke er indeholdt i modellen for fjernrejser.

I regional vest trafikken er antallet af togkm en vigtig parameter. Der har været en tendens til at togkm i regionaltrafikken har været nogenlunde stabile over lange perioder, og



at det kun er på det seneste, at der er sket en udvikling i området vest for Storebælt. Antallet af togkm i 2005 fastholdes derfor fremadrettet som udgangspunkt for rammeprognosen.

Endelig indgår takster for rejser med bane. Som allerede indikeret i kapitel 3 har takstudviklingen været meget forskellig for S-togsrejser, regionalrejser og fjernrejser. Indførelse af rejsekort i 2008 vil formentlig resultere i ændrede takster for mange brugere af banen. Der er imidlertid vanskeligt at forudsige, om det vil blive billigere eller dyrere, og i hvilken udstrækning rejsekortet vil påvirke takstniveauerne for de forskellige rejsesegmenter. Regeringen har indført et taktstigningsloft for den kollektive trafik, hvorfor taksterne i gennemsnit ikke vil stige. Det er derfor besluttet at fastholde 2005 takstniveauerne som udgangspunkt for rammeprognosen.

Endelig er der projekter, som er vedtaget, og som forventes at påvirke antallet af rejser med tog, men som ikke kan beskrives af de opstillede modeller. Det gælder eksempelvis udbygningen af Metro-cityringen, der forventes at have en negativ indflydelse på antallet af rejser med S-banen, men en positiv effekt på transportarbejdet med S-tog.

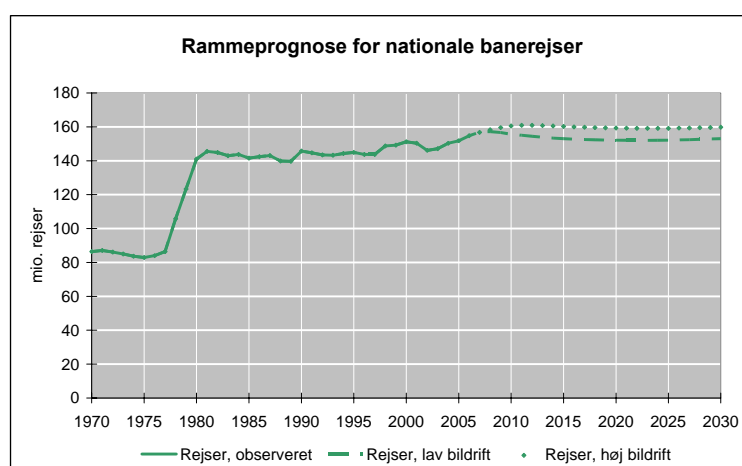
Det er vigtigt at sikre, at de fælles forudsætninger, der lægges til grund for fremskrivninger af passagertrafikken med bane og fremskrivning af biltrafikken er de samme. Det er sket i og med, at DTF har etableret de fælles forudsætninger for den økonomiske udvikling og biltrafikudviklingen, der indgår i arbejdet.



7 Rammeprognose for banetrafikken 2030

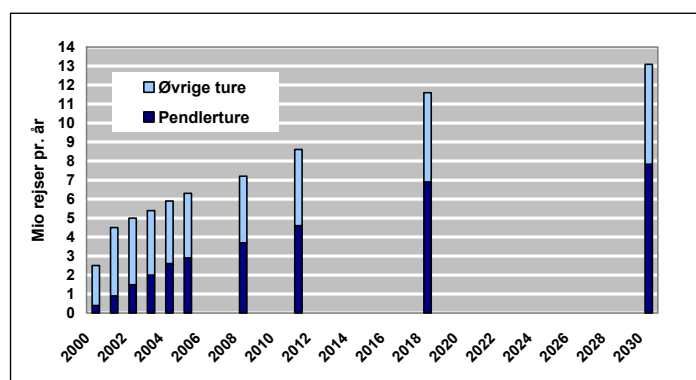
De opstillede sammenhænge og beregnede elasticiteter, der er beskrevet i kapitel 5 anvendes sammen med de opstillede forudsætninger i kapitel 6 til at fremskrive jernbanetrafikken til 2030. Fremskrivningen foretages for hvert segment, S-tog, regional øst, regional vest og fjernrejser. For trafikken på Kastrupbanen, Øresundstrafikken og den internationale trafik foreligger der separate prognoser/skøn.

Det noteres, at rammeprognoserne forudsætter, at vejinfrastrukturen er tilgængelig på samme måde som i perioden 1970 – 2005, dvs. det forudsættes, at trængslen på vejnettet er begrænset.



Den samlede rammeprognose for nationale banerejser er anført i figuren til venstre. Antallet af togrejser i alt forventes at stige marginalt fra ca. 151 mio. rejser i 2005 til ca. 153 mio. rejser i 2030 i situationen med lave driftsudgifter for personbiler, mens det forventes at stige til ca. 160 mio. rejser med benzinpriser som i 2006. Transportarbejdet forventes lige-

ledes at stige marginalt fra 5,5 mia. personkm til 5,6 mia. personkm med lave driftsudgifter for personbiler, og til ca. 6,2 mia. personkm under forudsætning af benzinpriser som i 2006. Generelt giver rammeprognosen et uændret eller meget svagt udviklende bane-marked i Danmark.



Udover rammeprognosen for den nationale trafik er der udarbejdet en separat prognose for Øresundstrafikken. Den er udarbejdet baseret på den prognose, der foreligger i forbindelse med udbuddet af Øresundstrafikken. Antallet af banerejsende over Øresund i 2030 forventes at blive ca. 13 mio. rejsende, svarende til mere end en fordobling i

forhold til antallet i 2005. Persontransportarbejdet i Danmark for denne trafik forventes at være ca. 0,3 mia personkm.



Øvrige internationale ture antages at stabilisere sig på et niveau på 1 mio. rejsende i 2030, hvor det i 2005 var ca. 0,8 mio. rejsende. Det samlede transportarbejde forventes at blive ca. 0,2 mia personkm.

Det samlede antal rejser med bane i Danmark under de nævnte forudsætninger kan derfor sammenstilles på følgende måde for de to forskellige scenarier baseret på henholdsvis lave driftsudgifter for personbiler og høje driftsudgifter for personbiler. Det noteres, at modellerne for S-tog og regionaltrafik øst ikke indeholder driftsudgifterne til bil, og derfor er de ikke påvirkelige af ændrede driftsudgifter. Det samme gælder for de internationale rejser. Tabel 7.1 sammenfatter resultatet.

Tabel 7.1. Forventet antal banerejser fordelt på segmenter 2030.

Mio. rejser	2005	2030 lave bildrifts-omk.	Genm.sn. vækst pr. år	2030 høje bildrifts-omk.	Genm.sn. vækst pr. år
Rejser med tog i alt	158,3	167,0	0,2 %	173,8	0,4 %
Rejser med S-tog	89,7	83,5	-0,3 %	83,5	-0,3 %
Rejser med regionaltog – Øst-danmark	35,5	41,8	0,7%	41,8	0,7 %
Rejser med regionaltog – Vest-danmark	18,1	19,5	0,3 %	25,2	1,3 %
Rejser med fjern-tog	7,8	8,2	0,2 %	9,3	0,7 %
Nationale rejser med tog	151,1	153,0	0,0%	159,8	0,2%
Rejser med internationale tog	0,8	1,0	0,9%	1,0	0,9%
Rejser med Øresundstog	6,3	13,0	2,9%	13,0	2,9%

I 1980 var der 141 mio. antal rejser med tog. I de 25 år frem til 2005 steg antallet af rejser med knapt 0,5 % om året. I rammeprognosen hvor der ikke forudsættes nogen forbedringer af baneproduktet eller ændringer i trængselsniveauet på vejnettet i de næste 25 år, viser rammeprognosen en vækst på 0,2 % til 0,4 % om året.

Det er vigtigt at gøre opmærksom på, at nærværende rammeprognose er udarbejdet under forudsætning af, at en række udbudsvariable for toget er fastholdt på 2005 niveau. Ændringer af disse variable som led i en prioritering af banetrafikken eller på grund af en tiltagende trængsel på vejnettet vil kunne påvirke rammeprognosen. Samtidig kan infrastrukturens tilstand påvirke rammeprognosen. Nye infrastrukturprojekter, som en fast forbindelse over Femern Bælt med tilhørende landanlæg, kan ikke belyses af nærværende rammeprognosemodel. Prognoser for belastningen af infrastrukturen må i sådanne tilfælde tage udgangspunkt i analyser og modeller, der er udviklet til belysning af disse spørgsmål.



Bilag 1: Udvikling af forklaringsmodeller

Nærværende bilag beskriver de udviklede forklaringsmodeller med hensyn til indgående variabler, signifikans og korrelation.

Forklaringsmodellerne er baseret på tilgængelige tidsseriedata, der er bearbejdet således, at modellerne beskriver ændringen i de uafhængige variable pr. år, frem for den egentlige værdi af de uafhængige variable. Som metode anvendes multipel regressionsanalyse, og analyserne har blandt andet inddraget variabler i to på hinanden følgende år (lagging) samt den forklarede variabel i den forrige tidsperiode som forklarende variabel i den aktuelle tidsperiode. Denne metode udmærker sig bl.a. ved, at de signifikante parametre kan omformes til elasticiteter i økonomisk forstand.



S-tog

$\Delta \ln(\text{Togture pr. capita S-tog}) =$

$$\begin{aligned}
 &C_0 + \\
 &C_1 * \ln(\text{togture pr. capita S-tog (t-1)}) + \\
 &C_2 * \ln(\text{togture pr. capita S-tog (t-2)}) + \\
 &C_3 * \ln(\text{BNP pr. capita(t-1)}) + \\
 &C_4 * \ln(\text{Takstindeks S-tog}) + \\
 &C_5 * \ln(\text{Antal S-togsstationer}) + \\
 &C_6 * \ln(\text{Antal S-togsstationer(t-1)})
 \end{aligned}$$

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,903 ^a	,816	,775	,027925384

a. Predictors: (Constant), Ln(Antal S-togsstationer i brug(t-1)), Ln(Takstindeks for s-tog(t)), Ln(Togture pr. capita S-tog(t-2)), Ln(BNP pr indbygger(t-1)), Ln(Antal S-togsstationer i brug(t)), Ln(Togture pr. capita S-tog(t-1))

b. Dependent Variable: Delta(Ln(Togture pr. capita S-tog))

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,506	,256		-1,973	,059
	Ln(Togture pr. capita S-tog(t-1))	-,024	,137	-,086	-,177	,861
	Ln(Togture pr. capita S-tog(t-2))	-,309	,132	-1,129	-2,342	,027
	Ln(BNP pr indbygger(t-1))	-,215	,080	-,698	-2,675	,013
	Ln(Takstindeks for s-tog(t))	-,101	,088	-,231	-1,147	,262
	Ln(Antal S-togsstationer i brug(t))	,283	,139	,673	2,038	,051
	Ln(Antal S-togsstationer i brug(t-1))	,401	,135	1,084	2,978	,006

a. Dependent Variable: Delta(Ln(Togture pr. capita S-tog))

Her er det værd at bemærke, at det autoregressive element i år t-1 er insignifikant, men at det i år t-2 er signifikant. Af hensyn til modellens logik bevares begge elementer.

Det noteres, at antal S-togsstationer og BNP er meget signifikante. Elasticiteten overfor BNP er negativ, hvilket betyder, at når BNP øges, reduceres antallet af S-togsrejser. Væksten i BNP er udtryk for en stigende indkomst i samfundet, og denne stigning omsættes blandt andet til flere biler, som kan udhule markedspotentialet for S-togsrejser. Samtidig skaber stigende indkomst imidlertid også en større mobilitet i samfundet, som dels medfører en øget vækst i bilrejser, dels en øget vækst i længere rejser.



Personkm

$\Delta \ln(\text{Personkm pr. capita S-tog}) =$

$$\begin{aligned}
 & C_0 + \\
 & C_1 * \ln(\text{Personkm pr. capita S-tog (t-1)}) + \\
 & C_2 * \ln(\text{Personkm pr. capita S-tog (t-2)}) + \\
 & C_3 * \ln(\text{BNP pr. capita(t-1)}) + \\
 & C_4 * \ln(\text{Takstindeks S-tog}) + \\
 & C_5 * \ln(\text{Antal S-togsstationer}) + \\
 & C_6 * \ln(\text{Antal S-togsstationer(t-1)})
 \end{aligned}$$

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,902 ^a	,814	,773	,028178500

- a. Predictors: (Constant), Ln(Antal S-togsstationer i brug(t-1)), Ln(Takstindeks for s-tog(t)), Ln(Personkm pr. capita S-tog(t-2)), Ln(BNP pr indbygger(t-1)), Ln(Antal S-togsstationer i brug(t)), Ln(Personkm pr. capita S-tog(t-1))
- b. Dependent Variable: Delta(Ln(Personkm pr. capita S-tog))

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,184	,277		,666	,511
	Ln(Personkm pr. capita S-tog(t-1))	-,075	,138	-,286	-,546	,589
	Ln(Personkm pr. capita S-tog(t-2))	-,257	,130	-1,014	-1,974	,059
	Ln(BNP pr indbygger(t-1))	-,231	,081	-,746	-2,853	,008
	Ln(Takstindeks for s-tog(t))	-,107	,086	-,245	-1,241	,225
	Ln(Antal S-togsstationer i brug(t))	,346	,140	,819	2,465	,020
	Ln(Antal S-togsstationer i brug(t-1))	,393	,138	1,057	2,839	,008

- a. Dependent Variable: Delta(Ln(Personkm pr. capita S-tog))



Regional øst

Antal rejsende

$\Delta \ln(\text{Togture pr. capita Regional Øst}) =$

$c_1 * \ln(\text{togture pr. capita regional Øst}(t-1)) +$

$c_2 * \ln(\text{togture pr. capita regional Øst}(t-2)) +$

$c_3 * \ln(\text{BNP pr. capita}) +$

$c_4 * \ln(\text{Takstindeks regional øst})$

Model Summary^c

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,749 ^b	,561	,520	,043971096

b. Predictors: Ln(Takstindeks Reg Øst(t)), Ln(BNP pr indbygger(t)), Ln(Personkm pr. capita internt ØstDK(t-1)) (excl. Kastrup etc)

c. Dependent Variable: Delta(Ln(Personkm pr. capita ØstDK)) (excl. Kastrup etc.)

Coefficients^{a,b}

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	Ln(Togture pr. capita internt ØstDK(t-1)) (excl. Kastrup etc)	,222	,180	6,991	1,231	,228
	Ln(Togture pr. capita internt ØstDK(t-2)) (excl. Kastrup etc)	-,309	,177	-9,667	-1,750	,090
	Ln(BNP pr indbygger(t))	,043	,014	2,978	3,152	,004
	Ln(Takstindeks Reg Øst(t))	-,203	,114	-,303	-1,790	,084

a. Dependent Variable: Delta(Ln(Togture pr. capita ØstDK)) (excl. Kastrup etc)

b. Linear Regression through the Origin

Det noteres, at udviklingen i togture i regional øst trafikken alene beskrives ved det autoregressive element, samt den økonomiske udvikling og takstindekset. Modellen åbner derfor ikke muligheder for at prognosticere eventuelle udvidelser af nettet eller ændringer af udbuddet bortset fra taksterne. Tidsserien med rejser indeholder ikke rejser med baner, der er lukket eller åbnet i løbet af perioden 1970 – 2005, dvs. Nordbanen, Frederikssundsbanen, Hareskovbanen og Kastrupbanen.

Det noteres ligeledes, at elasticiteten overfor BNP er positiv. En stigende indkomst i samfundet resulterer altså i flere regionalrejser øst for Storebælt, muligvis som en konse-



kvens af lokalisering af boliger længere fra Hovedstadsområdet med tilhørende stigende pendling til Hovedstadsområdet.

Personkm

$$\Delta \ln(\text{Personkm pr. capita Regional } \emptyset \text{st}) = c_1 * \ln(\text{Personkm pr. capita regional } \emptyset \text{st}(t-1)) + c_2 * \ln(\text{BNP pr. capita}) + c_3 * \ln(\text{Takstindeks regional } \emptyset \text{st})$$

Model Summary^c

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,749 ^b	,561	,520	,043971096

b. Predictors: Ln(Takstindeks Reg \emptyset st(t)), Ln(BNP pr indbygger(t)), Ln(Personkm pr. capita internt \emptyset stDK(t-1)) (excl. Kastrup etc)

c. Dependent Variable: Delta(Ln(Personkm pr. capita \emptyset stDK)) (excl. Kastrup etc.)

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	Ln(Personkm pr. capita internt \emptyset stDK(t-1)) (excl. Kastrup etc)	-,109	,039	-10,499	-2,771	,009
	Ln(BNP pr indbygger(t))	,131	,046	10,835	2,860	,007
	Ln(Takstindeks Reg \emptyset st(t))	-,366	,068	-,650	-5,380	,000

a. Dependent Variable: Delta(Ln(Personkm pr. capita \emptyset stDK)) (excl. Kastrup etc.)



Regional vest

Antal rejsende

$\Delta \ln(\text{Togture pr. capita Regional Vest}) =$

$$C_0 + C_1 * \ln(\text{togture pr. capita regional Vest}(t-1)) + C_2 * \ln(\text{Takstindeks regional vest}) + C_3 * \ln(\text{Driftsindeks bil}) + C_4 * \ln(\text{Togkm Regional Vest}(t-1))$$

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,783 ^a	,612	,561	,055377997

a. Predictors: (Constant), Ln(Mio togkm internt VestDK(t-1)) (excl. fjerntog), Ln(Takstindeks for regionalrejser(t)), Ln(Det relative indeks for driftsudgifter for biler(t)), Ln(Togture pr. capita internt VestDK(t-1))

b. Dependent Variable: Delta(Ln(Togture pr. capita VestDK))

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,634	,274		-2,314	,028
	Ln(Togture pr. capita internt VestDK(t-1))	-,450	,087	-1,241	-5,176	,000
	Ln(Takstindeks for regionalrejser(t))	-,183	,095	-,245	-1,934	,063
	Ln(Det relative indeks for driftsudgifter for biler(t))	,894	,184	,923	4,853	,000
	Ln(Mio togkm internt VestDK(t-1)) (excl. fjerntog)	,488	,132	,608	3,696	,001

a. Dependent Variable: Delta(Ln(Togture pr. capita VestDK))

Modellen er også testet med BNP som uafhængig variabel. BNP er imidlertid ikke signifikant, og det er derfor besluttet at anvende modellen anført ovenfor.

Modellen inddrager både udbuddet af togkm i år t-1 samt takstindekset for regionalrejser. Modellen er også påvirkelig overfor driftsudgifterne for bilrejser.



Personkm

$\Delta \ln(\text{Personkm pr. capita Regional Vest}) =$

$$C_0 + C_1 * \ln(\text{Personkm pr. capita regional Vest}(t-1)) + C_2 * \ln(\text{Takstindeks regional vest}) + C_3 * \ln(\text{Driftsindeks bil}) + C_4 * \ln(\text{Togkm Regional Vest}(t-1))$$

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,809 ^a	,654	,608	,048849685

- a. Predictors: (Constant), Ln(Mio togkm internt VestDK(t-1)) (excl. fjerntog), Ln(Takstindeks for regionalrejser(t)), Ln(Det relative indeks for driftsudgifter for biler(t)), Ln(Personkm pr. capita internt VestDK(t-1))
- b. Dependent Variable: Delta(Ln(Personkm pr. capita VestDK))

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,840	,278		3,022	,005
	Ln(Personkm pr. capita internt VestDK(t-1))	-,463	,076	-1,600	-6,120	,000
	Ln(Takstindeks for regionalrejser(t))	-,201	,081	-,288	-2,481	,019
	Ln(Det relative indeks for driftsudgifter for biler(t))	,947	,177	1,047	5,350	,000
	Ln(Mio togkm internt VestDK(t-1)) (excl. fjerntog)	,650	,133	,867	4,885	,000

- a. Dependent Variable: Delta(Ln(Personkm pr. capita VestDK))



Øst-vest

Antal rejsende

$\Delta \ln(\text{Togture pr. capita Øst-Vest}) =$

$$\begin{aligned}
 &C_0 + \\
 &C_1 * \ln(\text{togture pr. capita Øst-Vest}(t-1)) + \\
 &C_2 * \ln(\text{BNP pr. capita}(-1)) + \\
 &C_3 * \ln(\text{Driftsindeks bil}) + \\
 &C_4 * \ln(\text{Generaliseret rejsetid}) + \\
 &C_5 * \ln(\text{Generaliseret rejsetid}(t-1))
 \end{aligned}$$

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,875 ^a	,765	,724	,031201808

a. Predictors: (Constant), Ln(Generaliseret rejsetid(t-1)), Ln(Det relative indeks for driftsudgifter for biler(t)), Ln(BNP pr indbygger(t-1)), Ln(Generaliseret rejsetid(t)), Ln(Togture pr. capita mellem ØstDK og VestDK(t-1))

b. Dependent Variable: Delta(Ln(Togture pr. capita mellem ØstDK og VestDK))

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,301	,503		,598	,555
	Ln(Togture pr. capita mellem ØstDK og VestDK(t-1))	-,558	,141	-2,244	-3,961	,000
	Ln(BNP pr indbygger(t-1))	,173	,085	,574	2,039	,051
	Ln(Det relative indeks for driftsudgifter for biler(t))	,528	,161	,767	3,289	,003
	Ln(Generaliseret rejsetid(t))	-,795	,110	-3,264	-7,202	,000
	Ln(Generaliseret rejsetid(t-1))	,555	,141	2,165	3,947	,000

a. Dependent Variable: Delta(Ln(Togture pr. capita mellem ØstDK og VestDK))

Modellen inddrager såvel BNP, driftsindekset for personbiler og den generaliserede rejsetid i år t og i t-1. Det noteres, at rejsetallet har en positiv elasticitet overfor BNP, hvilket er i tråd med forventningerne om, at en stigende indkomst medfører større mobilitet især på



de lange afstande. Desuden er fjerntrafikken stærkt påvirkelig overfor bilernes driftsudgifter.

Modellen er testet med henblik på, om etablering af Storebæltsforbindelsen har en selvstændig effekt på rejsetallet, eller om ændringerne i den generaliserede rejsetid opfanger denne effekt.

I forbindelse med bilrejser er der konstateret en "Storebæltseffekt" udover den rene rejsetidseffekt. Det kan imidlertid argumenteres, at ændringerne afstedkommet af Storebæltsforbindelsen for banerejser er mindre end for bilrejser, idet færgedriften for biltrafikken medførte dels et skift af transportmiddel, dels en fast sejlplan, hvorimod Storebæltsforbindelsens vejdel er en vej som alle andre veje, bortset fra betalingselementet, og vejen kan benyttes, når man har brug for det. Storebæltsforbindelsens togdel indgår som en integreret del af togrejsen mellem Øst- og Vestdanmark, ligesom færgedelen var det. Hvis man derfor skal rejse fra København til Århus, skal man kende afgangstidspunktet i København, men man er uafhængig af, om der er færge eller fast forbindelse.

Analyserne af Storebæltseffekten viste, at den ikke var signifikant, og derfor ikke skal medtages i modellen for fjernrejser med tog.



Personkm

$\Delta \ln(\text{Personkm pr. capita Øst-Vest}) =$

$$\begin{aligned}
 & C_0 + \\
 & C_1 * \ln(\text{Personkm pr. capita Øst-Vest}(-1)) + \\
 & C_2 * \ln(\text{BNP pr. capita}(-1)) + \\
 & C_3 * \ln(\text{Driftsindeks bil}) + \\
 & C_4 * \ln(\text{Generaliseret rejsetid}) + \\
 & C_5 * \ln(\text{Generaliseret rejsetid}(t-1))
 \end{aligned}$$

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,876 ^a	,768	,728	,030514646

a. Predictors: (Constant), Ln(Generaliseret rejsetid(t-1)), Ln(Det relative indeks for driftsudgifter for biler(t)), Ln(BNP pr indbygger(t-1)), Ln(Generaliseret rejsetid(t)), Ln(Personkm pr. capita mellem ØstDK og VestDK(t-1))

b. Dependent Variable: Delta(Ln(Personkm pr. capita mellem ØstDK og VestDK))

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2,946	,910		3,238	,003
	Ln(Personkm pr. capita mellem ØstDK og VestDK(t-1))	-,446	,144	-1,838	-3,091	,004
	Ln(BNP pr indbygger(t-1))	,112	,086	,378	1,306	,202
	Ln(Det relative indeks for driftsudgifter for biler(t))	,411	,162	,606	2,531	,017
	Ln(Generaliseret rejsetid(t))	-,811	,113	-3,382	-7,186	,000
	Ln(Generaliseret rejsetid(t-1))	,598	,150	2,368	3,998	,000

a. Dependent Variable: Delta(Ln(Personkm pr. capita mellem ØstDK og VestDK))





Bilag 2: Kommissorium for Infrastrukturkommissionen

Der nedsættes en kommission, som får til opgave at analysere de fremtidige infrastrukturbehov på transportområdet, og komme med forslag og strategier til håndteringen af de langsigtede udfordringer for transportinfrastrukturen.

Udfordringer og muligheder for fremtidens transportinfrastruktur

Med investeringsplanen for 2003-12 blev der gennemført en systematisk og samfundsøkonomisk begrundet prioritering af de statslige investeringer i infrastruktur. Planen har bidraget til målsætningen om, at de investeringer, som staten gennemfører, også er de investeringer, som den enkelte borger og transportsektoren har mest behov for. Der er endvidere truffet beslutning om bl.a. en udvidelse af metroen med en cityring og udarbejdelse af beslutningsgrundlag for kapacitetsudvidelse af jernbanen mellem København og Ringsted, ligesom regeringen forhandler med den tyske regering om en fast forbindelse over Femern Bælt. Men flere udfordringer trænger sig på. Den økonomiske vækst, den øgede internationale samhandel, den demografiske udvikling, udviklingen på boligmarkedet og nye transportmuligheder betyder, at trafikmængderne og trængslen vil udvikle sig yderligere i de kommende årtier

Den enkelte borgers muligheder og velfærd afhænger af moderne og velfungerende transportmuligheder. Fremtidens arbejdsmarked og virksomhedernes konkurrenceevne er i stigende grad afhængig af, at medarbejderne er mobile. Der kan imidlertid også være forhold, der trækker i retning af en mere afdæmpet udvikling såsom en anden indretning af arbejdsliv og fritid, f.eks. i form af øget brug af hjemmearbejdspladser.

Den stigende globalisering og udviklingen i EU vil medføre en betydelig vækst i de internationale godstransporter. Globaliseringen og den teknologiske udvikling ændrer løbende på kravene til dagens transportsystemer – ligesom en velfungerende infrastruktur er en central forudsætning for Danmarks deltagelse i globaliseringen.

Den overordnede målsætning er, at Danmark skal fastholde og udvikle sin position som et af de lande i verden, der har det bedste transportsystem, selvom de stigende trafikmængder øger kravene på længere sigt. Det kræver gode trafikforbindelser til udlandet, gode trafikforbindelser mellem landsdelene og gode pendlingsmuligheder indenfor de enkelte landsdele.

Udfordringerne kræver rentable investeringer i ny og moderne infrastruktur for at skabe de rigtige rammer for en høj mobilitet og effektiv logistik. Men samtidig er det vigtigt, at der tages højde for de omkostninger, som den stigende trafik kan medføre, herunder miljøhensyn, støj og trafiksikkerhed. Desuden er det vigtigt at fastholde kvaliteten af den eksisterende infrastruktur.



Rammer for Infrastrukturkommissionens arbejde

Infrastrukturkommissionen skal analysere udfordringerne, udviklingsmulighederne og Danmarks infrastrukturbehov i de næste 20-30 år som grundlag for prioriteringen af de statslige infrastrukturinvesteringer på transportområdet.

Kommissionen skal analysere de overordnede valgmuligheder og opstille strategier for håndteringen af udfordringerne og hvilke instrumenter, der kan tages i anvendelse i forhold til dels målsætningen om forbedret mobilitet og reduktion af trængsels- og fremkommelighedsproblemerne, dels de afledte konsekvenser for natur, miljø og trafiksikkerhed.

Der er behov for at analysere udfordringerne og valget af instrumenter i forhold til infrastrukturen på tværs af områder og sektorer, f.eks. i forhold til den overordnede planlægning, samarbejdet med den private sektor, virksomhedernes lokalisering, de teknologiske muligheder, de regionale perspektiver og EU's transportpolitik.

Effektiv konkurrence og internationalt åbne markeder er centrale drivkræfter bag øget vækst. Det er derfor vigtigt for Danmark, at der i EU arbejdes intensivt med fortsat liberalisering, harmonisering og fjernelse af tekniske barrierer på transportområdet. Infrastrukturkommissionen skal arbejde indenfor rammerne af den transportpolitiske linie, som forfølges via Danmarks medlemskab af EU.

Kommissionens hovedopgaver bliver således at

- Analysere og vurdere de centrale udfordringer og udviklingsmuligheder for infrastrukturen og de statslige trafikinvesteringer frem til 2030 i lyset af de langsigtede forventninger til transportbehov og transportmønstre som følge af demografi, urbanisering og byudvikling, pendling, samhandel m.v.
- Kortlægge og vurdere de strategiske valg og prioriteringsmuligheder, og komme med forslag der kan styrke grundlaget for de statslige investeringsbeslutninger på transportområdet.
Derudover skal kommissionen som led i arbejdet analysere og vurdere forslag til strategier for håndteringen af følgende problemstillinger:
- Modeller for omkostningseffektiv organisering og styring af anlægsprojekter, herunder gennem øget samarbejde med den private sektor ved anvendelse af f.eks. OPP-modeller.
- Perspektiverne i bedre udnyttelse af infrastrukturen gennem anvendelse af moderne IT og intelligente trafikledelsessystemer i Danmark.
- Håndteringen af trafikens afledte omkostninger, herunder trafiksikkerhed samt natur- og miljøhensyn, f.eks. støj, partikeludledninger og CO₂.
- Betydningen af den langsigtede fysiske planlægning for udviklingen af effektive transportløsninger og de planlægningsmæssige valgmuligheder,



herunder i forhold til transportkorridorer, byområder og erhvervslokalisering.

- De geografiske og regionalpolitiske perspektiver og effekter i forbindelse med statslige infrastrukturinvesteringer, blandt andet baseret på hidtidige erfaringer.

Det er en hovedprioritet for kommissionen at komme med analyser, der kan danne et solidt grundlag for en prioritering af de statslige infrastrukturinvesteringer og investeringsplaner på vej og baneområdet. Det er derimod ikke hensigten, at kommissionen skal komme med analyser af eller anbefalinger om transportområdets organisering og konkrete indretning i øvrigt.

Organisering af arbejdet

Kommissionen sammensættes af bl.a. forskere indenfor transport- og nationaløkonomi, brugere af transportsystemet, repræsentanter fra transportbranchen og andre eksperter indenfor området. Kommissionen sekretariatsbetjenes af en tværministeriel embedsmandsgruppe med repræsentanter fra Transport- og Energiministeriet (formand), Finansministeriet, Økonomi- og Erhvervsministeriet samt Miljøministeriet. Kommissionen vil efter behov kunne inddrage anden ekspertise i sit arbejde.

Kommission afslutter sit arbejde i oktober 2007. Kommissionens arbejde får ikke konsekvenser for forhandlingerne i efteråret 2006 på trafikområdet i forbindelse med indgåelse af aftalen om finansloven for 2007.