

ØRESUNDS- FORBINDELSEN

Betænkning om en fast forbindelse
over Øresund
afgivet november 1962
af de af Sveriges og Danmarks regeringer
1954 nedsatte udvalg

1. DEL



BETÆNKNING NR. 314

1962

FORORD

I februar 1954 nedsatte Sveriges og Danmarks regeringer hver især udvalg med den opgave at vurdere forudsætningerne for etablering af en fast forbindelse over Øresund.

Resultatet af udvalgenes arbejde meddeles i nærværende betænkning, hvor såvel den egentlige beskrivelse som konklusionen er tiltrådt af begge udvalg.

En betænkning af samme indhold, affattet på svensk, er samtidig af det svenske udvalg afleveret **til** den svenske regering.

Betænkningen består af to dele, hvoraf første del omfatter tekst og bilag, medens tegninger er samlet i anden del.

En nærmere redegørelse for det svenske og danske udvalgs nedsættelse, sammensætning og arbejde er givet i betænkningens 1. del, kapitel 1.

København, den 23. november 1962.

K. Bang Palle Christensen Erik Ih Schmidt Skov
(formand)

/ Bernth Andersson

INDHOLDSFORTEGNELSE

Forord	3
Kap. 1. Oversigt og indstilling	10
1. Indledning.....	10
1.1. Historisk oversigt.....	10
1.2. Tidligere planer for en fast forbindelse.....	10
2. Udvalgenes nedsættelse.....	11
2.1. Baggrund og kommissorium.....	11
2.2. Udvalgenes sammensætning.....	12
2.3. Udvalgenes arbejdsgrupper.....	12
3. Udvalgenes undersøgelsesarbejde. Oversigt over betænkningen.....	13
4. Udvalgenes bedømmelse og stillingtagen.....	15
4.1. Nuværende trafiklinier.....	15
4.2. Alternative faste forbindelser.....	15
4.3. Øresunds-trafikkens omfang.....	17
4.4. Driftsøkonomiske betragtninger.....	18
4.5. Samfundsmæssige betragtninger.....	19
4.6. Stillingtagen til en fast forbindelse.....	21
Kap. 2. Øresunds-trafikkens udvikling og struktur	26
1. Forbindelserne over Øresund og tilgrænsende farvandsområder.....	26
2. Den samlede persontrafik.....	28
3. Motortrafikken.....	33
4. Jernbanetrafikken.....	39
5. Godstrafikken.....	41
6. Flyvetrafikken.....	44
Kap. 3. Øresunds-trafikken og trafikken i Sverige og Danmark	45
1. Indledning.....	45
2. Befolkningsudviklingen.....	47
3. Nationalindkomstudviklingen.....	49
4. Motorparkudviklingen.....	49
5. Biltrafikkens udvikling.....	51
6. Jernbanetrafikkens udvikling.....	53

Kap. 4. Trafikken over Øresund ved fortsat færgedrift	54
1. Persontrafik	54
1.1. Personbiltrafik og antal bilrejsende	54
1.2. Motorcykeltrafik	55
1.3. Bane- og bustrafik	55
1.4. Flyvetrafik	55
1.5. Anden persontrafik	56
1.6. Den totale persontrafik	57
2. Godstrafik	58
3. Nødvendig færgeskapacitet til betjening af trafikken over Øresund	61
4. Navigationsvanskeligheder for sejladsen i den nordlige del af Øresund	63
Kap. 5. Muligheder for anlæg af en fast forbindelse over Øresund	64
1. Forbindelsens beliggenhed	64
1.1. Indledning	64
1.2. København-Malmø	65
1.3. Landskronaområdet	66
1.4. Helsingør-Helsingborg	67
1.5. Hovedalternativer for linieføringen	67
2. Forhold og forudsætninger, som indvirker på udformningen af forbindelsen ...	67
2.1. Bundforhold og vanddybde	67
2.2. Strømforhold	68
2.3. Hensyn til skibsfarten	69
2.4. Tekniske forudsætninger og bestemmelser m. v.	70
3. Beskrivelse af hovedalternativerne	71
3.1. København n-Malmø. Saltholmlinien	71
3.1.1. Motorvejsforbindelse	72
3.1.2. Kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse	73
3.1.3. Alternativ med tunnel på strækningen Saltholm-Limhamn	74
3.1.4. Mulighederne for etapevis udbygning af den kombinerede forbindelse	75
3.2. Helsingør-Helsingborg	75
3.2.1. Tunnel for jernbane	75
3.2.2. Højstrup—Sofierolinien, beliggenhed m. v.	77
3.2.3. Kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse i Højstrup-Sofierolinien	77
3.2.4. Motorvejsforbindelse i Højstrup-Sofierolinien	79
3.2.5. Jernbaneforbindelse i Højstrup-Sofierolinien	80
4. Sammendrag	81
4.1. København-Malmø	
4.2. Helsingør-Helsingborg	
Kap. 6. Trafikken over Øresund efter etablering af fast forbindelse	86
1. Generelt	86
2. Alternative faste forbindelser med supplerende færges- og bådtrafik	87
3. Forskydningerne i rejsetiderne m. v.	89
4. Persontrafikken	91
4.1. Forudsætninger	91
4.2. Personbiltrafikken	91
4.3. Den totale persontrafik	93
4.4. Persontrafikens fordeling på de forskellige trafikmidler	94
5. Godstrafikken	97
6. Nødvendig kapacitet for supplerende færgetrafik	99

Kap. 7. Drifts-og samfundsøkonomiske vurderinger.....	100
1. Indledning.....	100
2. Driftsøkonomisk sammenligning mellem færgefart og fast forbindelse.....	101
2.1. Forudsætninger.....	101
2.2. Omkostninger ved fortsat færgedrift.....	102
2.3. Omkostninger ved fast forbindelse med supplerende færgefart.....	103
2.4. Sammenligning mellem omkostninger ved færgedrift alene, henholdsvis fast forbindelse med supplerende færgefart.....	104
2.5. Driftsindtægterne ved alternative trafik anlæg.....	105
2.6. Overskud ved de forskellige alternativer.....	105
2.7. Indtægter og omkostninger ved fast forbindelse.....	106
2.8. Undersøgelsesresultatets afhængighed af de benyttede forudsætninger.....	106
3. Samfundsmaessige virkninger for transporten.....	109
3.1. Trafikanternes kørselsomkostninger.....	109
3.1.1. Biltrafik.....	109
3.1.2. Jernbanetrafik.....	111
3.2. Øvrige virkninger for transporten.....	111
3.2.1. Almene trafikale virkninger.....	111
3.2.2. Færge- og skibsruter.....	111
3.2.3. Jernbaner.....	112
3.2.4. Veje og gader.....	113
3.2.5. Havne og skibsfart.....	114
3.2.6. Luftfart.....	114
4. Øvrige samfundsmaessige virkninger.....	114
4.1. Indledning.....	114
4.2. Oplandsområdernes udvidelse.....	115
4.3. Industrien.....	115
4.4. Handelen.....	116
4.5. Landbrug, gartneri og skovbrug.....	116
4.6. Rekreativt liv m. v.....	117
4.7. Egnsudviklingen.....	117
4.8. Virkninger i anlægsperioden.....	117
Kap. 8. Finansiering og virksomhedsform.....	119
1. Indledning.....	119
2. Finansiering.....	119
3. Finansieringsform.....	119
4. Virksomhedsform.....	120

BILAGSFORTEGNELSE

2.1.	Persontrafikken over Øresund 1931-61.....	122
2.2.	Persontrafikken på færgeruter mellem Sverige/Norge og Jylland samt mellem Sverige og Kontinentet 1946-61.....	123
2.3.	Motortrafikken over Øresund 1931-61.....	124
2.4.	Biltrafikken på færgeruterne mellem Sverige/Norge og Jylland samt mellem Sverige og Kontinentet 1946-61.....	125
2.5.	Overførte vognaksler på Øresunds- og Trelleborggruterne 1931-61.....	126
2.6.	Godstrafik på Øresunds- og Trelleborggruterne 1931-61.....	127
2.7.	Godstrafikkens fordeling på områder 1955.....	128
4.1.	Rapport over undersøgelse af den fremtidige kollisionsrisiko i farvandet mellem Helsingør og Helsingborg af dr. phil. Arne Jensen.....	129
5.1.	Bundundersøgelser i Øresund mellem Helsingør og Helsingborg.....	137
5.2.	Strømforholdene i Øresund.....	144
5.3.1.	Folkeretlige spørgsmål i forbindelse med en Storebæltsbro. Redegørelse af dr. jur. Max Sørensen.....	146
5.3.2.	P. M. af professor T. Gihl angående juridiske synspunkter om bygning af en Øresundsbro.....	148
5.4.	Vedligeholdelses- og driftsudgifter ved fast forbindelse.....	149
5.5.	Byggetider m. v. for en fast forbindelse.....	150
6.1.	Trafiklovenes formulering og anvendelse.....	151
6.2.	Belægningsgraden i personbiler.....	157
6.3.1.	Øresundstrafikken indtil år 2000 ved fortsat færgedrift. Diagram.....	158
6.3.2.	Øresundstrafikken indtil år 2000 ved fast forbindelse i 1970 og uændrede afgifter. Diagram.....	159
6.3.3.	Øresundstrafikken indtil år 2000 ved afgiftsfri fast forbindelse i 1970.....	160
7.1.	Trafikomfang og nødvendig færgekapacitet.....	162
7.2.	Beregning af færgekapacitet.....	164
7.3.	Omkostningsoversigt.....	166
7.4.	Indtægtsoversigt.....	170
7.5.	Forskelle mellem alternativerne i beregnet nettoindtægt.....	172
7.6.	Rejsetider.....	173
7.7.	Biltrafikkens kørselsomkostninger.....	174

TEGNINGER

Betænkningens 2. del.

København-Malmø, Saltholmslinien.

- KM 1. Oversigtsplan.
- KM 2. Motorvejs- og jernbaneforbindelse. Længdeprofil for strækningen København-Saltholm.
- KM 3. Motorvejs- og jernbaneforbindelse. Tværsnit af tunnel under Drogden.
- KM 4. Motorvejsforbindelse med bro Saltholm-Limhamn. Længdeprofil.
- KM 5. Motorvejsforbindelse med bro Saltholm-Limhamn. Standrids for bro over Flinterenden.
- KM 6. Motorvejsforbindelse med bro Saltholm-Limhamn. Tværsnit af bro.
- KM 7. Motorvejs- og jernbaneforbindelse med bro Saltholm-Limhamn. Længdeprofil.
- KM 8. Motorvejs- og jernbaneforbindelse med bro Saltholm-Limhamn. Standrids for bro over Flinterenden.
- KM 9- Motorvejs- og jernbaneforbindelse med bro Saltholm-Limhamn. Tværsnit af bro.
- KM 10. Motorvejsforbindelse, respektive motorvejs- og jernbaneforbindelse med tunnel Saltholm-Limhamn. Plan og længdeprofil.
- KM 11. Motorvejsforbindelse, respektive motorvejs- og jernbaneforbindelse med tunnel Saltholm-Limhamn. Tværsnit af tunnel.

Helsingør-Helsingborglinien.

- HH 1. Jernbaneforbindelse med tunnel. Oversigtsplan.
- HH 2. Jernbaneforbindelse med tunnel. Længdeprofil.
- HH 3. Jernbaneforbindelse med tunnel. Tværsnit.
- HH 4. Vej- og jernbaneforbindelse. Oversigtsplan.
- HH 5. Vej- og jernbaneforbindelse. Længdeprofiler.
- HH 6. Vej- og jernbaneforbindelse. Standrids for to-etagers bro.
- HH 7. Vej- og jernbaneforbindelse. Tværsnit for to-etagers bro med to jernbanespor.
- HH 8. Længdeprofiler for to-etagers bro med 45 m, henholdsvis 67 m fri gennemsejlingshøjde.
- HH 9. Motorvejs- og jernbanebro i én etage med ét jernbanespor. Tværsnit af brobanen.
- HH 10. Perspektiv af vej- og jernbanebro i to etager.

KAPITEL 1.

Oversigt og indstilling.

i. Indledning

1.1. Historisk oversigt

Regelmæssige trafikforbindelser over Øresund har været opretholdt langt tilbage i tiden, og da permanent postbefordring blev oprettet i begyndelsen af 1600-tallet, overdroges færgeprivilegierne til det samtidig oprettede helsingørske færgelav, der frem til midten af 1800-tallet sammen med det noget senere oprettede Helsingborg færgelav drev regelmæssig færgefart mellem Helsingør og Helsingborg.

Omkring 1840 påbegyndte private dampskibe regelmæssig færgefart med gods og passagerer over Øresund, og i de næste decennier oprettede et større antal mindre rederiforetagender rutefart mellem København-Malmø og Helsingør-Helsingborg. Efterhånden blev konkurrencen mellem disse mange småforetagender dog så stor, at en sanering var påkrævet, og fra 1874 og frem til år 1900 varetoges trafikken af et enkelt stort dansk rederi, hvorefter skibe og ruter blev overtaget af de dansk-svenske Øresundsselskaber. Disse selskaber blev i 1943 erhvervet af de svenske og danske statsbaner i fællesskab. Et antal nye ruteforetagender er kommet til i løbet af 1950'erne.

Ved overenskomst mellem de danske og svenske statsbaner åbnedes allerede før år 1900 jernbanefærgeruter mellem Helsingør og Helsingborg og mellem København og Malmø. Førstnævnte rute blev åbnet 10. marts 1892, medens den sydlige forbindelse åbnedes 7. oktober 1895.

1.2. Tidligere planer for en fast forbindelse

Allerede i 1886 forelå et projekt til bygning af en jernbanetunnel mellem Helsingør og Hel-

singborg, idet et fransk banksyndikat som led i et projekt om etablering af et stort intereuropæisk jernbanenet søgte koncession på drift af en tunnelbane mellem Danmark og Sverige. Ansøgningen blev afslået af begge landes regeringer, idet der bl. a. blev henvist til, at de to landes statsbaner forhandlede om i løbet af kort tid at etablere jernbanefærgedrift over Sundet.

I 1909 fremlagde kaptajn i Kungl. Väg- och vattenbyggnadskåren, A. Qvistgård, et forslag til en jernbanetunnel mellem København og Malmø, der skulle kunne bygges for 200 mill. sv. kr. Forslaget blev i 1914 fulgt op af en koncessionsansøgning, en ansøgning, der blev afslået i 1919.

I 1935 og 1936 udarbejdede tre svenske og tre danske entreprenørfirmaer, nemlig Aktiebolaget Armerad Betong, Byggnadsaktiebolaget Contractor, Aktiebolaget Skånska Cementgjuteriet og Christiani & Nielsen, Højgaard & Schultz A/S og Kampmann, Kierulff & Saxild A/S i fællesskab et forslag til bygning af en kombineret jernbane- og vejbro, eller alternativt en vejbro, mellem København og Malmø. Ifølge firmaernes beregning dengang skulle den kombinerede forbindelse kunne være bygget for ca. 150 mill. da. kr. Forslaget blev i marts 1936 afgivet til de to landes regeringer, men der blev - navnlig som følge af den 2. verdenskrigs udbrud i 1939 — ikke taget endelig stilling til det.

I 1952 foretog nævnte firmaer en gennemgang af forslagene fra 1936. Den foretagne gennemgang omfattede bl. a. en omregning af omkostningerne til det da gældende prisniveau. Omkostningerne ved anlæg af en kombineret vej- og baneforbindelse blev efter disse beregninger opgjort til ca. 550 mill. kr.

I eftersommeren 1952 tog de svenske og dan-

ske firmaer endvidere 1936-forslagene op til fornyet overvejelse og fremlagde i februar 1953 et ændret forslag, der indeholdt to alternative forbindelser, én ved København-Malmø og én ved Helsingør-Helsingborg. Ved begge alternativer forudsattes 4-sporet vej og enkeltsporet bane. En forbindelse ved København-Malmø skulle udføres som tunnel under Drogden mellem Amager og Saltholm og som højbro på strækningen Saltholm—Limhamn. I linien Helsingør—Helsingborg skulle forbindelsen udføres enten som bro eller som tunnel. Udgifterne ved anlæg af den kombinerede forbindelse i den sydlige linie blev opgivet til ca. 800 mill. kr. For en nordlig forbindelse bedømtes anlægsomkostningen til at blive af samme størrelsesorden.

I januar 1954 fremlagde de samme seks firmaer endnu et forslag. Dette omfattede en 4-sporet motorvejsforbindelse mellem København og Malmø med tunnel under Drogden og højbro mellem Saltholm og Limhamn. Anlægsomkostningerne blev opgivet til ca. 400 mill. kr. og byggetiden til 6 à 7 år, inklusive projektering.

Forslaget afleveredes i januar 1954 til de to landes regeringer, og firmaerne tilbød sammen med nogle banker sammensluttet i »Konsortiet Øresundsbroen« at anlægge motorvejsforbindelsen mellem de to byer. Forbindelsen skulle være afgiftsbelagt, og der skulle meddeles firmaerne koncession på anlæg og drift, inklusive afgiftsopkrævning. I forslaget var det forudsat, at de to stater skulle deltage i konsortiet samt - med halvdelen for hver — afgive garanti for lånekapitalens forrentning og amortisering.

I 1953 oprettede et antal interessenter i Helsingborg »Brokonsortiet Helsingborg-Helsingør«, der i februar 1956 fremlagde et forslag til en forbindelse med 4-sporet motorvej og enkeltsporet bane mellem Helsingør og Helsingborg. Ved forslagens udarbejdelse deltog firmaet Friedrich Krupp, Maschinen- und Stahlbau, Rheinghausen. Den opgivne anlægsomkostning på ca. 400 mill. kr. omfattede det egentlige broanlæg, men ikke tilkørselsveje og baneanlæg.

2. Udvalgenes nedsættelse

2.1. Baggrund og kommissorium

I den svenske rigsdag fremlagdes i 1952 forslag til to ligelydende beslutninger (I: 84 og II: 124) om, at rigsdagen i skrivelse til Kungl. Maj:t skulle henstille, at spørgsmålet om etable-

ring af en fast forbindelse over Øresund som bro eller tunnel snarest måtte blive undersøgt.

Ved behandlingen af disse forslag udtalte statsudvalget (SU 1952:229) bl.a., at udvalget for sin del var af den opfattelse, at spørgsmålet om en fast forbindelse over Øresund ikke kunne siges at være direkte aktuelt, hvorfor udvalget ikke fandt nogen anledning til at igangsætte et undersøgelsesarbejde af sædvanlig karakter. Derimod fandt udvalget det rimeligt, om der blev iværksat visse forberedende undersøgelser vedrørende de mere almindelige forudsætninger for projektets gennemførelse, idet det på baggrund af den hurtige udvikling inden for trafikområdet fandtes sandsynligt, at de to stater på et eller andet tidspunkt måtte finde anledning til at tage spørgsmålet op til nærmere behandling. Inden da burde det efter udvalgets opfattelse være klarlagt, hvilket standpunkt vedkommende danske myndigheder ville tage til sagen, og der måtte herved lægges særlig vægt på at få oplyst, på hvilken måde en eventuel fast forbindelse over Øresund ville kunne indgå i planerne for forbindelserne fra Sjælland til Kontinentet, idet disse spørgsmåls løsning ansås for at være et vilkår for, at Øresundsprojektet kunne blive til nogen nytte af betydning. Initiativet til den kontakt, som i så henseende skulle tages med de danske myndigheder, burde efter udvalgets opfattelse tages af Kungl. Maj:t, der også burde afgøre passende tidspunkt og former for henvendelsen. Udvalget overså herved ikke på nogen måde, at der inden for Sverige allerede forelå påkrævende bro- og vejbehov af meget stor nødvendighed, og udvalget indstillede i tilslutning hertil, at dette synspunkt måtte blive tilkendegivet i skrivelserne til Kungl. Maj:t. Rigsdagen tiltrådte forslaget overensstemmende hermed (Rskr. 437).

Ved sin session i København den 13—21. februar 1953 tog Nordisk Råd spørgsmålet om etablering af en fast forbindelse over Øresund op til behandling og vedtog i denne forbindelse en rekommandation (nr. 4) til regeringerne i Danmark og Sverige med opfordring til disse om på grundlag af fælles forhandlinger at lade igangsætte forberedende undersøgelser til belysning af de almindelige økonomiske og trafikale forudsætninger for bygning af en bro eller tunnel mellem Danmark og Sverige over eller under Øresund.

I overensstemmelse med den svenske rigsdags i førnævnte skrivelse udtalte ønske og i anledning af Nordisk Råds rekommandation af

holdtes den 8. februar 1954 et møde i København mellem repræsentanter for den svenske og danske regering, hvor der opnåedes enighed om følgende fællesudtalelse og anbefaling:

at en fast Øresundsforbindelse måtte anses for ønskværdig såvel ud fra et alment nordisk synspunkt som ud fra et rent trafikalt synspunkt,

at endelig stillingtagen til spørgsmålet om en sådan forbindelse i høj grad vil afhænge dels af, hvorledes spørgsmålet om den videre forbindelse til Kontinentet vil blive løst, dels af mulighederne for samtidig med en vejforbindelse at tilvejebringe en jernbaneforbindelse over Øresund og videre til Kontinentet,

at et udvalg burde nedsættes med den opgave at klarlægge alle spørgsmål af økonomisk og trafikal natur, som ville være forbundet med etableringen af en fast Øresundsforbindelse, herunder spørgsmålet om linieføringen, finansieringen, udformningen af forbindelsen som bro eller tunnel, som udelukkende en vejforbindelse eller som en kombineret vej- og jernbaneforbindelse samt drifts- og forvaltningsformen for forbindelsen,

at udvalget burde være sammensat af en delegation på fire medlemmer fra hvert land, der dels kunne udføre sit arbejde igennem fællesmøder, dels ved særskilte møder i de to lande,

at hvert land burde svare for omkostningerne for sin delegation, samt

at udgifterne ved særskilte mere omkostningskrævende undersøgelser eller lignende ville være at fordele efter overenskomst i hvert enkelt tilfælde.

Den 12. marts 1954 besluttede de to regeringer overensstemmende hermed at udpege fire sagkyndige fra hvert land. med den opgave at udrede forudsætningerne for etablering af en fast forbindelse mellem Danmark og Sverige over Øresund samt til regeringerne at afgive forslag foranlediget heraf, (Ministeriet for offentlige arbejders skrivelse af 12. marts 1954 samt Kungl. Maj:ts beslutning af samme dato). De sagkyndige antog benævnelsen »Svenska Øresundsdelegationen« i Sverige og »Øresundsudvalget« i Danmark.

2.2. Udvalgenes sammensætning

Svenske medlemmer:

Første vicetalmann i rigsdagens første kammer, A. W. Strand (formand),

Ekspeditionschef E. F. Hagstrand (død den 3. august 1959),
Generaldirektør K. G. M. Hjort,
Statssekretær N. j. Hörjel (fra og med den 28. september 1959),
Generaldirektør E. G. J. Upmark.

Udvalgets sekretær har været byråchef, senere bankdirektør N. P. A. Callans (fra og med den 1. april 1954 til og med den 16. juni 1958) og byrådirektør K. O. L. Wennerhorn (fra og med den 17. juni 1958) samt assisterende sekretær, første kanslisekretær, senere byråchef E. Nils-son (fra og med den 5. maj 1956).

Danske medlemmer:

Departementschef Palle Christensen (formand),
Vejdirektør K. Bang,
Sekretariatschef, senere departementschef Erik Ib Schmidt,
Generaldirektør P. E. N. Skov (fra 1. maj 1955),
Generaldirektør E. D. F. Terkelsen (til den 30. april 1955).
Udvalgets sekretær har været fuldmægtig, senere kontorchef B. Andersson bistået af fuldmægtig, senere kontorchef Aa. la Cour.

2.3. Udvalgenes arbejdsgrupper

Udvalgene blev på et tidligt tidspunkt af undersøgelsesarbejdet enige om at lade det fortsatte arbejde inden for det tekniske og trafikøkonomiske område udføre med bistand af særlige arbejdsgrupper. Undersøgelserne vedrørende linieføringen for en fast forbindelse og samtlige tekniske undersøgelser fandtes at burde overdrages til én arbejdsgruppe og undersøgelserne vedrørende trafik og trafikøkonomi til en anden. På delegationernes forslag bestemtes det, at teknisk og trafikøkonomisk sagkyndige skulle bistå delegationerne. De teknisk sagkyndige blev i Danmark udpeget den 31. august 1954 og i Sverige den 29. september 1954, medens den trafikøkonomiske arbejdsgruppe udpegedes i Danmark og Sverige i maj 1954.

Arbejdsgrupper vedrørende tekniske spørgsmål.

Svensk gruppe:

Vejdirektør K. V. Bengtsson (død den 19. januar 1960),
Byrådirektør J. Björk (til og med den 30. juni 1958),
Overingeniør, senere teknisk direktør N. H. Gudmundsson (fra og med den 1. juli 1958),

Overingeniør C. R. Kolm,
Afdelingsdirektør, senere overingeniør S. Å. O.
Reini (fra og med den 1. juni 1958),
F. d. major C. I. Thulin.

Kolm har ledet gruppens arbejde.

Gruppens sekretær har været byrådirektør K.
O. L. Wennerhorn (fra og med den 12. no-
vember 1954 til og med den 17. december
1956) og første byråingenjør, senere byrådirek-
tør N.-O. Larsson (fra og med den 18. decem-
ber 1956).

Dansk gruppe:

Professor A. Engelund (død den 6. juni 1961),
Banechef Th. Engqvist (til og med den 31.
januar 1956),

Overvej ingeniør K. O. Larsen,
Banechef S. C. C. Thorning Christensen (fra
og med den 1. februar 1956).

Engqvist og efter dennes afgang Thorning
Christensen har ledet gruppens arbejde.

Gruppens sekretær har været afdelingsingeni-
ør Chr. L. Knudsen.

Arbejdsgrupper vedrørende trafikøkonomi-
ske spørgsmål.

Svensk gruppe:

Fil. lic. N. G. Blomqvist (til og med den 4.
december 1958),

Første aktuar, senere byrådirektør J. O. Jarde,
Afdelingsdirektør H. E. Kulander (fra og med
den 1. november 1961),

Byråchef, senere direktør S. A. S. Tänneryd.

Tänneryd har ledet gruppens arbejde.

Gruppens sekretær har været byråingenjør,
senere byrådirektør F. T. Grahn (til og med
den 31. august 1955) samt byrådirektør, senere
afdelingsdirektør H. E. Kulander (fra og med
den 1. september 1955).

For visse undersøgelser vedrørende godstra-
fikken over Øresund er gruppen endvidere ble-
vet bistået af docent, senere professor S. A. J.
Godlund.

Dansk gruppe:

Vej direktør K. Bang,

Trafikchef N. C. D. Johnsen,

Sekretariatschef, senere departementschef Erik Ib
Schmidt.

Bang har ledet gruppens arbejde.

Gruppens sekretær har været fuldmægtig, se-

nere kontorchef Aa. la Cour og sekretær J.
Holck (fra og med oktober 1959 til og med 31.
marts 1962), samt sekretær O. Kirkebæk (fra
og med 1. april 1962).

Ved visse undersøgelser er gruppen desuden
blevet bistået af fuldmægtig H. Schlebaum og
lektor P. P. Sveistrup.

3- Udvalgenes undersøgelsesarbejde

3.1 Oversigt over betænkningen

Som udgangspunkt for sine overvejelser har
udvalgene anset det for nødvendigt at give et
billede af den hidtidige udvikling i trafikken og
trafikforbindelserne over Øresund samt en ana-
lyse af trafikken nærmere struktur. En sådan
analyse af trafikstrukturen, bl. a. med hensyn
til rejsernes fordeling på de enkelte ruter samt
en opdeling af rejserne i lokal- og fjerntrafik
og på udgangspunkt og mål, må anses for at
være ønskværdig allerede for at kunne vurdere
mulighederne for tilvækst i den samlede trafik
over Sundet. Den vil desuden være af afgørende
betydning for en bestemmelse af den forventede
trafik over faste forbindelser i så langt fra
hinanden beliggende linier som Helsingør-Hel-
singborglinien (H—H) og en sydlig linie mel-
lem København og Malmø placeret mellem
Amager og Limhamn (K—M). Da tilstrække-
ligt materiale til en sådan analyse ikke fore-
fandt tilgængeligt, foranstaltedes i årene 1954
og 1955 interviewundersøgelser. Der blev her-
ved i alt i 28 dage interviewet ca. 25.000
automobilister og ca. 47.000 andre rejsende. En
lignende mindre undersøgelse af automobilister
blev gentaget i 1959. For disse undersøgelser og
analyser er der nærmere redegjort i *kap. 2, Øresunds-trafikens udvikling og struktur*.

Den sandsynlige fremtidige udvikling af
navnlig personbiltrafikken over Sundet må an-
tages i væsentlig grad at bero på den alminde-
lige trafikudvikling i Sverige og Danmark. Det
er derfor forsøgt nærmere at klarlægge sam-
spillet mellem trafikudviklingen i de to lande
og Øresunds-trafikken. Udvalgene har herved
også forsøgt at bedømme den udvikling, som
kan forekomme inden for afgrænsede områder,
og som kan være af særlig betydning for be-
dømmelsen af trafikudviklingen. Dette gælder
f. eks. befolkningsudviklingen i de to lande i
almindelighed og udviklingen i Øresundsområ-
derne i særdeleshed, endvidere udviklingen i
de to landes automobilpark samt udviklingen i

landevejstrafikken i Sverige og Danmark. Disse spørgsmål er behandlet i *kap. 3, Øresunds- trafikken og trafikken i Sverige og Danmark.*

Bedømmelsen af den fremtidige udvikling i Øresunds-trafikken ved fortsat færgedrift er af afgørende betydning for bestemmelsen af nødvendig færgekapa- citet på længere sigt, og den giver også grundlag for bestemmelsen af det forventede trafikomfang på en fast forbindelse og passende tidspunkt for åbningen af en sådan. På grundlag af de tidligere nævnte undersøgelser har udvalgene derfor udarbejdet prognoser for trafikudviklingen frem til år 2000. Med henblik på en bedømmelse af den fremtidige udvikling i godstrafikken over Øresund har udvalget ladet særligt sagkyndige udarbejde analyser vedrørende den nuværende og forventede fremtidige godstrafik. For at belyse forholdene ved fortsat færgedrift er endvidere foretaget en særlig undersøgelse af spørgsmålet om, hvorvidt den voksende færgetrafik mellem Helsingør og Helsingborg i forening med den ligeledes voksende langsgående trafik i Sundet kan tænkes at indebære sådanne faremomenter, at de skulle kunne hindre eller forstyrre færgetrafikken, jfr. *kap. 4, Trafikken over Øresund ved fortsat færgedrift.*

I bedømmelsen af mulighederne for at anlægge en fast forbindelse over Øresund indgår tillige en vurdering dels af valget af linieføring, dels den nærmere tekniske udformning af de mulige projekter. Endvidere overvejelser om forbindelsens udformning som bro og/eller tunnel, forbindelsens tværprofil for vej og jernbane samt undersøgelser vedrørende spørgsmålet om dens udformning som ren vej- eller jernbaneforbindelse eller som kombineret forbindelse i en eller flere linieføringer. Hertil kommer beregning af anlægsomkostninger for de løsninger, som kan antages at være praktisk realisable. Visse grundundersøgelser er udført ved Helsingør-Helsingborg. De to landes statslige vej- og jernbanemyndigheder har ydet betydelig bistand ved bl. a. de tekniske undersøgelser. I forbindelse med arbejdet i den tekniske arbejdsgruppe er der forhandlet bl. a. med de nærmest berørte kommuner. Byerne Malmø og Helsingborg har desuden medvirket ved udformningen af forslagene til tilslutningsanlæggene på svensk side. De tekniske spørgsmål er behandlet i *kap. 5, Muligheder for anlæg af en fast forbindelse over Øresund.*

For en vurdering af det berettigede i at anlægge en fast forbindelse er det ikke tilstræk-

keligt udelukkende at lægge udviklingen i trafikken ved fortsat færgedrift til grund, idet en fast forbindelse må antages under lige vilkår at medføre en betydelig større trafik end færgedrift. En bedømmelse af den trafikstigning - det såkaldte trafikspring — en fast forbindelse vil medføre og den heraf følgende hurtigere trafikudvikling er behandlet i *kap. 6, Trafikken over Øresund efter etablering af fast forbindelse.*

Herefter har udvalgene ud fra driftsøkonomiske synspunkter foretaget sammenligninger dels mellem fortsat færgedrift alene og forskellige alternative faste forbindelser, dels mellem faste forbindelser indbyrdes. Disse sammenligninger er nødvendigvis usikre, idet de alene kan foretages ud fra antagelser om det forventede fremtidige trafikomfang. Hertil kommer, at der ved sådanne driftsøkonomiske beregninger vedrørende en lang periode frem i tiden indgår andre usikkerhedsmomenter, såsom antagelser om det fremtidige takstniveau, renteforholdene, udviklingen i den internationale handel m. m.

For den samfundsøkonomiske vurdering af trafikafviklingen er interessen i særlig grad knyttet til omkostningerne ved de forskellige former for betjening af trafikken over Sundet. Forskellene i trafikanternes kørselsomkostninger ved de forskellige løsninger og værdien af den trafik, der kan tilskrives eksistensen af en fast forbindelse, må endvidere tages i betragtning.

Udvalgene har tillige forsøgt at foretage en mere almen samfundsøkonomisk vurdering af en fast forbindelses virkninger for bl. a. færge- og skibstrafik uden for Øresundsområdet og dens indflydelse på forholdet mellem de forskellige trafikarter samt på landeveys- og jernbanenettet inden for Øresundsområdet. I tilknytning til behandlingen af disse økonomiske virkninger af en fast Øresundsforbindelse har udvalgene efter kontakt såvel i Sverige som i Danmark med erhvervsrepræsentanter og andre sagkyndige forsøgt at bedømme en fast forbindelses betydning for næringsliv og planlægning. Alle disse økonomiske og samfundsmæssige spørgsmål er behandlet i *kap. 7, Drifts- og samfundsøkonomiske vurderinger.*

Spørgsmålet om finansiering af en fast forbindelse over Øresund, ved offentlig eller privat finansiering eller ved en kombination af begge dele, har udvalgene sammen med problemerne vedrørende driftsform, eventuelt på koncessionsbasis, behandlet i *kap. 8, Finansiering og virksomhedsform.*

4. Udvalgenes bedømmelse og stillingtagen

4.1. Nuværende trafiklinier

De stærkest trafikerede ruter mellem Danmark og Sverige går over Øresund. Trafikken opretholdes med jernbane- og bilfærger samt med skibe og fly. I forbindelsen Helsingør-Helsingborg har Europavej 4 sin vigtigste overfartsforbindelse, og via forbindelsen K-M går en betydelig lokaltrafik, ligesom forbindelserne Tuborg Havn-Landskrona og Dragør-Limhamn også er betydningsfulde ruter.

Af andre ruter mellem Norge, Sverige og Finland på den ene side og Danmark og Kontinentet på den anden side kan nævnes ruterne mellem Nordjylland og Sverige-Norge, bl. a. bilfærgeforbindelsen Gøteborg—Frederikshavn og tog- og bilfærgeforbindelsen mellem Hirtshals og Kristiansand. Endvidere bilfærgeforbindelser mellem Østjylland og Sveriges vestkyst. Fra Sverige udgår også direkte forbindelser til Kontinentet, navnlig tog- og bilfægeruten Trelleborg-Sassnitz samt bilfærgeforbindelse mellem Trelleborg og Travemünde.

Trafikken til og fra Kontinentet over Øresund går enten over Store Bælt eller Gedser-Grossenbrode. I begge tilfælde betjenes trafikken af bil- og togfærger. Gedser-Grossenbroderuten vil i foråret 1963 blive afløst af den såkaldte Fugleflugtslinie fra Rødby på Lolland til Femern, hvorved der vil opnås en væsentlig rejsetidsforkortelse. For Store Bælts vedkommende er bundundersøgelser og andre forberedende arbejder forud for bygning af en bro påbegyndt, uden at der dog er truffet endelig beslutning om anlæggets udførelse. For øvrigt er færgekapaciteten her udvidet betydeligt i de senere år.

De nuværende vigtigere vej- og jernbaneforbindelser mellem Skandinavien og Kontinentet er angivet på oversigtskort, fig. 1.1., og en nærmere redegørelse for de enkelte ruter findes i kap. 2.

4.2. Alternative faste forbindelser

Med hensyn til placeringen af en fast forbindelse er forskellige mulige linieføringer undersøgt. Af bl. a. tekniske og økonomiske grunde kan valget begrænses til to hovedalternativer, nemlig en nordlig forbindelse ved Helsingør-Helsingborg (H-H linien) og en sydlig linie mellem Amager og Limhamn over Saltholm (K-M linien). I den nordlige linie kan forbindelsen bygges som en bro over Sundet, enten som en vejbro eller som en jernbanebro,

eller som en kombineret forbindelse for såvel vej- som banetrafik. For en baneforbindelse kan også tænkes en tunnelløsning. I den sydlige linie må en forbindelse mellem Amager og Saltholm udføres som tunnel, medens forbindelsen mellem Saltholm og Skåne kan bygges som bro eller som tunnel. En sydlig forbindelse kan bygges enten for vejtrafik alene eller som kombineret forbindelse for både vej- og banetrafik.

Med hensyn til den tekniske udformning af en eventuel bro er det forudsat, at der etableres en sejlfri højde på 55 m i H-H linien, medens det i K-M linien anses for tilstrækkeligt med en fri højde på 45 m.

For vejforbindelserne er forudsat 4-sporet motorvej og for baneforbindelserne dobbeltspor, hvis forbindelsen placeres ved K-M, men enkeltsporet bro ved en nordlig placering, dog med dobbeltsporede tilslutningsanlæg i land.

Det er endvidere forudsat, at der etableres højretrafik på den faste forbindelse, uanset hvilke trafikregler der måtte være gældende i Sverige på tidspunktet for forbindelsens eventuelle åbning.

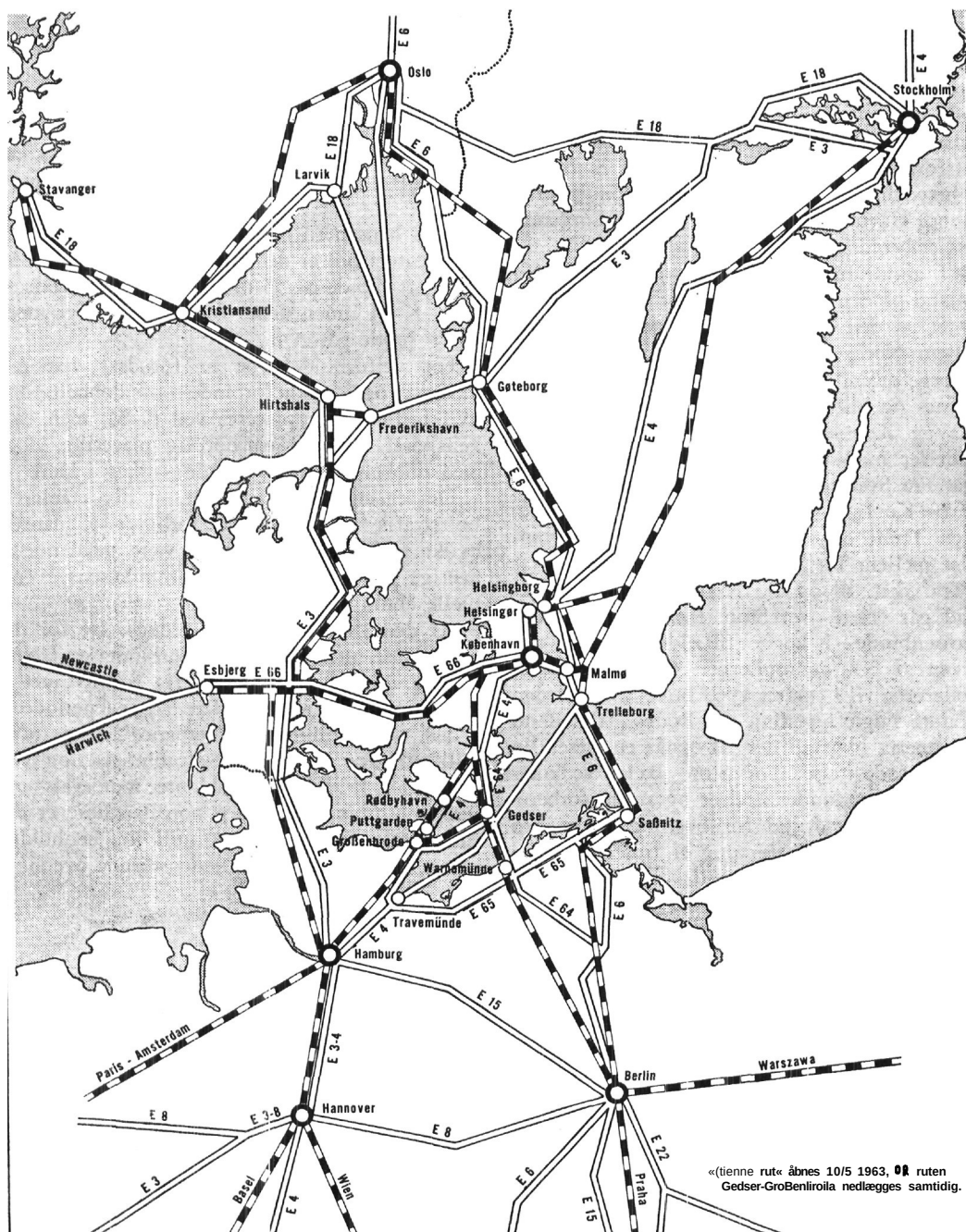
Af den i kap. 5 afgivne redegørelse for de undersøgte alternative faste forbindelser fremgår, at anlægsudgifterne ud fra prisniveauet i 1959, inklusive renteudgifter i byggeperioden, i den sydlige linie kan beregnes til ca. 800 mill. kr. for en motorvejsforbindelse og ca. 1550 mill. kr. for en kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse. I den nordlige linie er de tilsvarende udgifter ca. 700 mill. kr., henholdsvis ca. 960 mill. kr., jfr. nedenstående oversigt.

Anlægsomkostninger (inklusive tilkørselsanlæg i land).

	Anlægsomkostning	
	Eksklusive renter i byggetiden mill. kr.	Inklusive 5% rente i byggetiden mill. kr.
K-M motorvej, tunnel og bro ¹⁾	700	792
K-M motorvej og bane, tunnel og bro ¹⁾	1340	1554
H-H motorvej, bro	605	702
H-H bane, bro eller tunnel	465	539
H-H motorvej og bane, bro	805	957

Af de gennemførte tekniske undersøgelser fremgår, at det synes muligt at anlægge en

i) Tunnel mellem Amager og Saltholm og bro Saltholm-Limhamn.



Figur 1.1. Oversigtskort over vigtigere vej- og jernbaneforbindelser mellem Skandinavien og Kontinentet.

fast forbindelse i en udformning, der i alt væsentligt følger forslagene i de forskellige alternativer. Anlæg af en bro- eller tunnelforbindelse i Helsingør-Helsingborg linien kan dog, på grund af de betydelige vanddybder og i hvert fald de i dybderenden sandsynligvis mindre gode bundforhold samt som følge af vind-, strøm- og trafikforholdene i dette farvand, medføre større vanskeligheder end i København—Malmø linien, således at der er nogen større usikkerhed i de beregnede anlægsomkostninger ved en forbindelse i H-H linien end ved K—M linien.

4.3. Øresunds-trafikkens omfang

Trafikken over Øresund er steget kraftigt i hele efterkrigsperioden. Den samlede persontrafik med undtagelse af flyvetrafik nåede i 1961 op på 14,2 mill. rejser over Sundet for begge retninger under ét mod 4,9 mill. i 1952. Biltrafikken er ligeledes steget stærkt. I 1961 overførtes 586.000 biler mod 170.000 i 1952. For banetrafikken er antallet af overførte banevognaksler steget til 411.000 i 1961 fra 253.000 i 1952. Befordringen af banegods er også forøget, og den nåede i 1961 op på 1,2 mill. tons mod 0,8 mill. tons i 1952. Samtidig er befordringen af banegods over Trelleborg-Kontinentet steget fra 0,2 mill. tons i 1952 til 1,0 mill. tons i 1961. Godsbefordring over Sundet på lastbil var tidligere af ubetydeligt omfang, men i de senere år er lastbiltrafikken steget stærkt, og i 1961 omfattede denne trafik en godsbefordring på 0,4 mill. tons.

Ud fra denne udvikling i Øresunds-trafikken og med hensyntagen til en række andre faktorer, såsom forventningen om befolkningsudvikling, bilparkudvikling og fortsat velstandsstigning er opstillet et skøn over, hvilken trafikudvikling der må ventes frem til udgangen af århundredet. For persontrafikken er det dog taget i betragtning, at adgangen til køb af afgiftsfri tobaksvarer, spiritus og chokolader under overfarten samt forskelle i priser på svenske og danske varer i land har været et stærkt medvirkende moment i trafikudviklingen, navnlig for den egentlige lokaltrafik. Ved de foretagne beregninger og skøn over den fremtidige persontrafikudvikling er taget hensyn hertil, idet der af forsigtighedsgrunde er regnet med, at omkring halvdelen af den totale persontrafik over Øresund er trafik, der er betinget af afgiftsfrihed og prisforskelle.

Den forventede fremtidige trafik er herefter

beregnet dels under forudsætning af fortsat færgedrift, dels efter åbning af fast forbindelse. For den forventede fremtidige trafik på den faste forbindelse er det taget i betragtning, at trafikomfanget vil være afhængigt af den faste forbindelses placering og af, hvorvidt overførselsafgifter opkræves.

Ved fortsat færgedrift er efter de foretagne beregninger forudsat en persontrafik, eksklusive flyvetrafik og trafik betinget af afgiftsforhold og prisforskelle, på knapt 9 mill. i 1970, stigende til mellem 10 og 11 mill. i 1980. For personbiltrafikken forudsættes en stigning fra 800.000 i 1970 til 950.000 i 1980, og godsbefordringen forudsættes forøget fra 2,8 mill. tons i 1970 til godt 4 mill. tons i 1980, idet der allerede inden 1970 ventes en særlig tilvækst i godstrafikken over Øresund på grund af Fugleflugtsliniens åbning i foråret 1963. En stigende andel af den samlede godsmængde forudsættes befordret på lastbil, jfr. nedenstående summariske oversigt for perioden 1960-2000.

Trafik over Øresund ved færgefart alene. 1960-2000.

		1960	1970	1980	2000
Personer ¹⁾	mill.	6.6	8.9	10.4	12.5
Personbiler	mill.	0.44	0.8	0.95	1.1
Gods med bane	mill. tons	1.04	2.0	2.65	4.3
Gods med lastbil	mill. tons	0.3	0.8	1.5	2.5

¹⁾ Eksklusive luftfart samt rejser, der formodes at være betinget af prisforskelle og salg af afgiftsfrie varer om bord.

Ved åbning af fast forbindelse er der forudsat en pludselig tilvækst i den samlede trafik over Sundet. Denne pludselige tilvækst, der antages i særlig grad at gøre sig gældende for personbiltrafikken, er afhængig af, hvilken fast forbindelse der vælges, idet en sydlig forbindelse med vej mellem regionens største befolkningscentre utvivlsomt vil udløse en væsentlig større stigning i det samlede trafikomfang end en forbindelse med vej over den nordlige del af Sundet, jfr. nedenstående stigningsfaktorer for personbiltrafikken.

Stigningsfaktorer anvendt ved beregning af trafikspring for personbiltrafikken ved overgang fra færge til fast forbindelse 1970.

H-H K-M

Ved forbindelse med afgift	1.5	2.0
Ved forbindelse uden afgift	2.2	4.0

For godstrafikken og for persontrafikken over længere distancer med bane er det forudsat, at åbning af en fast forbindelse ikke i samme grad vil give anledning til spring i trafikudviklingen. Forholdet mellem banernes og bilernes godsbefordring er dog forudsat ændret til fordel for lastbiltrafikken, navnlig fordi den stigning, en fast forbindelse giver anledning til, i særlig grad vil berøre den lokale godsbefordring over Sundet. For lastbilernes godsbefordring er der endvidere forudsat en yderligere stigning ved alternativer med fast vejforbindelse uden afgiftsoprævning.

Den samlede persontrafik over Sundet på fast forbindelse og med supplerende færgefart er således for 1970 forudsat forøget fra de nævnte knapt 9 mill, rejsende ved fortsat færgedrift alene til knapt 9½ mill, ved en afgiftsbelagt fast forbindelse, hvori der indgår en nordlig vejforbindelse, og til ca. 10 mill, ved et alternativ med sydlig vejforbindelse. Med fast forbindelse skulle persontrafikken i 1980 derefter ved

en nordlig fast forbindelse kunne nå op på godt 11 mill, og ved en sydlig fast forbindelse knapt 12 mill, rejsende. Personbiltrafikken er ud fra lignende betragtninger forudsat forøget ved overgang til fast forbindelse fra de for 1970 nævnte 800.000 personbiler til 1,2 mill, ved fast forbindelse med nordlig vej eller til 1,6 mill, ved fast forbindelse med sydlig vej, medens personbiltrafikken i 1980 skulle blive 1,6 mill, ved nordlig forbindelse og 2,2 mill, ved sydlig fast forbindelse. For godsbefordringen ventes, ligeledes under forudsætning af afgiftsoprævning, en samlet overførsel ved fast vej- og baneforbindelse på i alt 3,4 mill, tons i 1970 og ca. 5 mill, tons i 1980. Ved afgiftsfri fast forbindelse er forudsat, at lastbiltrafikken vil øges med 10-15 % i forhold til trafikken over en fast forbindelse med overførselsafgift, medens afgiftsfrihed antages at berøre banernes godsbefordring i mindre grad, jfr. i øvrigt efterfølgende summariske oversigt.

Totaltrafik over Øresund efter etablering af fast forbindelse. 1970-2000.

	Fast forbindelse ved					
	H-H			K-M		
	1970	1980	2000	1970	1980	2000
Personer ¹⁾ , mill.						
Forbindelse med afgift	9.4	11.2	13.7	10.0	11.9	14.6
Forbindelse uden afgift	9.9	11.7	14.5	11.5	13.7	17.0
Personbiler, mill.						
Forbindelse med afgift	1.2	1.6	2.2	1.6	2.2	3.0
Forbindelse uden afgift	1.8	2.4	3.3	3.2	4.3	5.9
Gods ved forbindelse med afgift	<i>Komb. vej + bane</i>			<i>Vejforbindelse i K-M eller H-H</i>		
Banegods, mill. tons	2.55	3.4	5.5	1.95	2.55	4.1
Lastbilgods, mill. tons	0.85	1.6	2.7	0.9	1.7	2.9

1) Eksklusive luftfart samt rejser, der formodes at være betinget af prisforskelle og salg af afgiftsfrie varer om bord.

Ud fra de opstillede totalprognoser er der på grundlag af de hidtidige sæsonvariationer foretaget beregninger over den forventede fremtidige juledøgntrafik, der navnlig på grund af den stærke ophobning i personbiloverførslen i juli er afgørende for den nødvendige færgekapa- citet. I de senere år har færge- og bådka- paciteten været ret tilfredsstillende, selv om ventetider og nogen ophobning af banegodsvogne ikke har kunnet undgås i stortrafikperioder. Ved beregningen af den nødvendige færgekapa- citet er det forudsat, at der også i fremtiden ved stortrafikperioder vil forekomme ventetider i begrænset omfang.

Det understreges, at disse prognoser er usik- re, navnlig henimod slutningen af den her be- tragtede lange periode. For persontrafikken knytter usikkerheden sig i særlig grad til vur- deringen af, hvor stor en del af den hidtidige totaltrafik der er betinget af de specielle af- gifts- og prisforhold. Denne trafik er i princip- pet holdt uden for beregningerne.

4.4. Driftsøkonomiske betragtninger

I betænkningens kap. 7 er ud fra driftsøko- nomiske vurderinger foretaget beregninger over omkostninger og indtægter under forudsætning

af afgiftsopkrævning ved betjening af den samlede trafik over Øresund dels ved fortsat færgefart alene, dels ved forskellige løsninger, hvori alternative faste forbindelser indgår.

Af de driftsøkonomiske beregninger, der alene omfatter trafikens overførsel over selve Sundet, fremgår, at omkostningerne ved færgefart alene er af omtrent samme størrelsesorden som ved kombineret nordlig forbindelse med supplerende færgefart, dog med tendens mod, at det efterhånden bliver dyrere med færgefart alene. Omkostningsmæssigt er dette alternativ med en kombineret fast nordlig forbindelse med supplerende færgefart fordelagtigere end ethvert andet alternativ med fast forbindelse, altså også billigere end en ren vej- eller en ren baneforbindelse i H-H linien, bl. a. fordi disse forbindelser må suppleres med ret omfattende færgefart.

Den større totaltrafik, der følger af etablering af fast forbindelse, vil dog medføre større indtægter end ved færgefart alene, såfremt der forudsættes samme takstniveau. Ved de foretagne beregninger er anvendt takster, svarende til et gennemsnit af de ved de forskellige ruter i sommeren 1960 gældende, og herefter bliver nævnte nordlige kombinerede forbindelse den driftsøkonomisk mest fordelagtige, men også andre af de betragtede alternativer bliver herved gunstigere end færgefart alene.

Det er klart, at en dobbeltforbindelse med kombineret nordlig bro og en sydlig vejforbindelse vil resultere i den største trafik over Sundet. En løsning med to faste forbindelser vil imidlertid være langt dyrere at anlægge end blot én fast forbindelse, og den vil derfor driftsøkonomisk være mindre gunstig inden for den periode frem til år 2000, der er foretaget beregninger for.

Disse driftsøkonomiske beregninger, der som nævnt alene omfatter trafikens overførsel over selve Sundet, viser således, at en nordlig kombineret forbindelse med supplerende færgefart er langt mere gunstig end nogen anden løsning.

Beregningerne over trafikens udvikling er imidlertid usikre, bl. a. fordi tekniske og økonomiske forhold kan ændres på uberegnelig måde, og forskydninger i de valgte forudsætninger kan bl. a. med hensyn til takstniveau medføre ændringer i relationerne mellem de betragtede alternativer. Foretagne undersøgelser viser dog med hensyn til betydningen af ændrede forudsætninger, at en ændring i alternativernes rækkefølge vil kræve et udviklingsfor-

løb, der ud fra bedste skøn forekommer lidet sandsynligt.

4.5. Samfundsmæssige betragtninger

Ud fra en samfundsøkonomisk betragtning bør den form for trafik anlæg vælges, der giver de største samfundsmæssige fordele, omkostninger og trafikomfang taget i betragtning. Omkostningsmæssigt er der som nævnt foran ikke væsentlig forskel mellem en nordlig kombineret vej- og baneforbindelse med supplerende færgefart og færgefart alene, dog med tendens mod, at det efterhånden bliver dyrere med færgedrift alene. De øvrige alternativer med fast forbindelse har derimod højere omkostninger.

For den samlede trafikafvikling er det endvidere af betydning, hvorledes de forskellige alternativer påvirker den samlede rejseafstand mellem udgangspunkt og bestemmelsessted for de enkelte trafikanter, idet den samlede rejseafstand påvirkes af den faste forbindelses placering. En samfundsøkonomisk sammenligning mellem de forskellige løsninger kan derfor ikke begrænses til omkostningerne ved at bringe trafikken over Sundet. Ved en samfundsmæssig vurdering må foretages sammenligning mellem de samlede omkostninger ved benyttelsen af de forskellige anlæg, idet der herved må tages hensyn til såvel omkostningerne ved de alternative faste forbindelser som til forskellene i trafikanternes omkostninger ved kørsel til og fra den faste forbindelse ad de forskellige rejseveje. Endvidere må den betydelige lokaltrafik, der yderligere fremkommer ved fast forbindelse i den sydlige linie, tillægges en værdi, der imidlertid vanskeligt kan beregnes. Et forsøg herpå er dog gjort i kap. 7, hvor resultatet af de beregnede forskelle i trafikanternes kørselsomkostninger ligeledes er anført.

Disse beregninger er foretaget for de forskellige alternativer med fast forbindelse. Det gunstigste ud fra denne betragtning er selvsagt en dobbeltforbindelse med nordlig og sydlig vej sammen med bane i én af linierne. Blandt alternativerne med én vejforbindelse peger denne betragtningsmåde imidlertid ligesom rentabilitetsberegningen i retning af nordlig forbindelse, såfremt der forudsættes et trafikomfang som forventet ved en forbindelse med opkrævning af overførselsafgifter.

Ved afgiftsfrihed er derimod en sydlig fast forbindelse ud fra en tilsvarende betragtning mest fordelagtig for vejtrafikken, idet den me-

get kraftige vækst, en sådan løsning vil udløse i den lokale biltrafik, skønnes at give trafikanterne i lokaltrafikken fordele, der er større end den ulempe, en sådan løsning vil være forbundet med for fjerntrafikken, således at nettoreultatet efter denne betragtningsmåde falder ud til fordel for den sydlige forbindelse. For banetrafikens kørselsomkostninger er forskellen mellem nordlig og sydlig forbindelse af ret ubetydelig størrelsesorden.

Tages hensyn til såvel trafikanternes omkostninger ved kørsel til eller fra overførselsstedet som omkostningerne ved den faste forbindelse med supplerende færgefart, fås et mere fuldstændigt udtryk for de samlede omkostninger ved trafikken afvikling. Ved en sådan mere omfattende sammenligning fås, at forskellen mellem de forskellige alternativer øges til fordel for den nordlige forbindelse, såfremt der forudsættes et trafikomfang som påregnet ved en forbindelse med opkrævning af overførselsafgifter. Ved et trafikomfang som forudsat ved afgiftsfrihed bliver forskellene derimod mindre, men den nordlige forbindelse bliver dog også under denne forudsætning det gunstigste alternativ.

For de samfundsmæssige virkninger i øvrigt kan skelnes mellem virkninger for transportområdet og mere almene samfundsmæssige virkninger. På transportområdet vil åbningen af en fast forbindelse medføre, at tog- og bilfærgetrafikken begrænses eller indstilles. Færgepersonel og anden arbejdskraft vil derved kunne frigøres, og kaj arealer stilles til rådighed for andre formål. Nogen bådtrafik udelukkende for personbefordring vil utvivlsomt blive opretholdt. Omfanget af sådan bådfart vil være afhængigt af, i hvilken udstrækning der opretholdes supplerende færgefart. Endvidere af prisforskelle samt af, hvorvidt der efter åbning af en fast forbindelse vil være adgang til salg af skattefri varer på bådruterne.

Også trafikken på færgeruter uden for Øresund vil blive påvirket af etablering af en fast forbindelse. Således vil fjerntrafik over Frederikshavn—Gøteborg kunne opnå en mindre tidsmæssig fordel ved at benytte vejen over Øresund og Fugleflugtslinien. Tidsforskellen er dog så ringe, at den næppe på afgørende måde vil kunne påvirke rutens trafikgrundlag. Virkningerne for ruterne mellem: Jylland og Norge vil utvivlsomt blive endnu mindre, medens de øvrige ruter mellem Jylland og Sverige formentlig vil få en følelig konkurrent med hensyn til

rejsetid gennem åbning af en fast forbindelse over Øresund. Åbning af en fast forbindelse over Store Bælt vil ikke med hensyn til rejsetid ændre disse forhold, men det kan ikke udelukkes, at muligheden for at nå Kontinentet uden afbrydelse af færgeoverfarter vil gøre vejen over Øresund mere tillokkende, såfremt en Storebælts-forbindelse allerede er etableret.

Den direkte passagertrafik mellem Sydsåne og Bornholm vil øges, bl. a. fordi flere trafikanter mellem København og Bornholm vil vælge vejen over en fast Øresundsforbindelse gennem Skåne til Bornholm. Navnlig en fast forbindelse i K—M linien må antages at føre til en betydelig forøgelse i den samlede trafik på Bornholm.

For banetrafikken må åbning af en fast baneforbindelse over Øresund påregnes at medføre en øget koncentration gennem overflytning af trafik fra Trelleborg-Sassnita ruten, og en større belastning må derfor forudses for baneanlæg med tilslutning til den faste forbindelse. På såvel svensk som dansk side synes det mest bekvemt at føre godstrafikken over en H-H forbindelse. For persontrafikken over længere distancer opnås omtrent samme fordele ved sydlig som ved nordlig overførsel. For trafik til og fra Norge og Vestsverige er fordelene dog størst ved en nordlig linieføring, medens den lokale persontrafik opnår størst fordel ved en fast forbindelse i K-M linien. Lokaltrafikken mellem København og Malmø ventes dog ikke at blive af et sådant omfang, at S-banetrafik kan blive rentabel. Skulle trafikken imidlertid blive væsentlig større end forudsat, vil en S-togsforbindelse dog kunne blive lønnende eventuelt som alternativ til en udvidelse af vejbanen ud over 4 spor. En storlufthavn på Saltholm vil kunne styrke grundlaget for lokal togtrafik.

Biltrafikken vil stige stærkt ved åbning af en fast forbindelse, og tilvæksten i biltrafikken påregnes størst ved en forbindelse med sydlig vej, men virkningen heraf for vej- og gadenettet aftager stærkt med stigende afstand fra forbindelsen. Det kan dog ikke udelukkes, at tilvæksten i områdets vejtrafik kan fremskynde behovet for kapacitetsudvidelser på vigtige vejstrækninger. Mertrafikken vil endvidere kunne øge parkeringsbehovet i de nærmest berørte byer noget, navnlig i København og Malmö og mest ved en sydlig forbindelse.

For en del af områdets havne vil bortfaldet af færge- og bådtrafikken i farten over Sundet medføre en følelig nedgang i havneaktiviteten.

For København og Malmø vil virkningen heraf dog være af underordnet betydning. Nogen koncentration af skibsfarten på områdets største og bedst udrustede havne må dog forudses, hvilket navnlig vil få betydning for godstransporterne. Den største virkning i så henseende vil antagelig fremkomme ved en sydlig fast forbindelse.

I relation til flyvetrafikken vil en sydlig fast forbindelse kunne øge mulighederne for én storlufthavn, der kan betjene både Storkøbenhavn og det sydligste Sverige.

Ud over virkninger, der vedrører det trafikale område, vil åbning af en fast forbindelse over Sundet kunne medføre mere almene samfundsmæssige virkninger, navnlig for erhvervslivet.

Omkring en fjerdedel af Sveriges og Danmarks befolkning ventes at være bosat i Øresundsområdet ved slutningen af 1900-tallet. En fast forbindelse over Øresund vil antagelig øge aktiviteten i området med en deraf følgende yderligere befolkningskoncentration.

På den danske side ventes en væsentlig del af befolkningstilvæksten at finde sted syd og vest for København, medens tilvæksten på den svenske side muligvis vil være mindre koncentreret. I alle tilfælde vil det befolkningsmæssige tyngdepunkt fortsat ligge omkring Sundets sydlige del, og dermed vil en fast forbindelse i den sydlige linie medføre en større udvidelse i de lokale markedsområder end en nordlig fast forbindelse. Også Øresundsregionens industri har tyngdepunktet i regionens sydlige del. En eventuel virkning af en fast forbindelse må derfor antages at blive størst ved en sydlig fast forbindelse, når det gælder udvikling af indbyrdes kontakter og udveksling af halvfabrikata inden for området. Bolig—arbejdssted-trafik over en sydlig fast forbindelse menes dog på grund af afstanden at blive ret begrænset.

Placeringen af en fast forbindelse og linieføringen for tilkørselsvejene må endvidere antages at kunne påvirke industriens lokalisering.

Et øget europæisk markedssamarbejde vil øge behovet for bedre forbindelser mellem Sverige og Kontinentet. For langdistancetransporterne fra f. eks. Mellemsverige, hvor den væsentligste del af den svenske industri er beliggende, synes en fast forbindelse i H—H-linien at måtte foretrækkes for en forbindelse ved København—Malmø.

For områdets engroshandel vil en fast forbindelse give bedre mulighed for at betjene

begge sider af Sundet, hvorved konkurrencen og specialiseringen antagelig vil blive forøget. For detailhandelen vil virkningerne formentlig være mere begrænsede. Den større konkurrence i foregående led vil muligvis mærkes i detailledet samtidig med, at en fast forbindelse kan give større mulighed for, at eventuelle prisforskelle udnyttes. Virkningerne for handelen vil utvivlsomt være størst ved en sydlig forbindelse, men stærkt afhængige af de takster, der eventuelt vil være gældende for transporter over Sandet.

For landbrug og gartneri vil en fast forbindelse muligvis få betydning gennem øget udveksling af levnedsmidler m.v.

Med en fast forbindelse over Sundet opnås adgang til flere mål for fritids- og rekreationsrejser, hvilket imidlertid mere må antages at resultere i en ændring i rejsemålene end en forøgelse i antallet af sådanne rejser. Navnlig en nordlig forbindelse vil i så henseende åbne adgang til mål for danske rejsende i store dele af Sydsverige, medens en sydlig forbindelse antagelig i højere grad end en nordlig vil gøre forlystelselivet i København til mål for svenske besøgende.

For egnsplanlægningen inden for Øresundsområdet vil placeringen af en fast forbindelse være af væsentlig betydning, og formentlig allerede en beslutning om forbindelsens placering kan øve betydende indflydelse på udviklingstendenserne inden for de enkelte områder i regionen, hvilket har betydning for den videre planlægning af ekspansionen i Øresundsregionen.

4.6. Stillingtagen til en fast forbindelse

Den stigning i trafikken over Øresund, som må ventes at såvel biler som personer og gods, vil allerede i de nærmeste år kræve en udbygning af trafikapparatet. I Helsingør og Helsingborg er udvidelser allerede planlagt, og nye færges påregnes bestilt.

På noget længere sigt må der utvivlsomt tilvejebringes væsentlige kapacitetsudvidelser i færge- og bådtrafikken, idet det synes realistisk at regne med en fordobling i persontrafikken og en firedobling i godstrafikken frem til år 2000, også selv om der ikke etableres en fast forbindelse.

Denne øgede trafik vil dog kunne betjenes ved udvidelse i havne- og færgekapaciteten,

hvorved der kan sikres hyppige søværts forbindelser på et stort antal ruter mellem forskellige havne på de to kyster. Fortsat færge-drift kræver imidlertid som nævnt stadig investeringer, som sammen med de løbende drifts- og vedligeholdelsesomkostninger vil resultere i stadig stigende udgifter, der stort set vil følge trafikomfanget, medens omkostningerne ved fast forbindelse vil være omtrent uforandrede, når forbindelsen først er etableret. Den reelle samfundsmæssige belastning ved etablering af en fast forbindelse er således knyttet til den relativt korte anlægsperiode, i hvilken det til-lige er nødvendigt at opretholde færgedrift. De samfundsmæssige omkostninger efter anlægsarbejdets afslutning er derimod minimale ved en fast forbindelse. Heraf følger, at takst-fastsættelsen ved færgedrift er stærkt afhængig af de stadig påløbende omkostninger, medens der ved en fast forbindelse med tilstrækkelig kapacitet opnås en langt større frihed i takst-fastsættelsen.

Ved færgedrift må det endvidere tages i be-tragtning, at en væsentlig øget trafik tværs over Sundet vil kunne skabe vanskeligheder for sø-farten, idet antallet af situationer, der indebærer risiko for kollision, selvsagt øges med stigende færgetrafik.

Af de foretagne tekniske undersøgelser frem-går, at det ikke synes forbundet med tekniske vanskeligheder at tilvejebringe en fast forbin-delse over Øresund, og vurderingen af, om færgefarten bør erstattes af en sådan forbin-delse, kan derfor alene afgøres under hensyn til økonomiske, trafikale og samfundsmæssige overvejelser.

Anlægges en fast forbindelse, må det dog ventes, at der fortsat vil være grundlag for no-gen færge- og bådtrafik. Ved fast forbindelse for såvel vej- som banetrafik vil behovet for supplerende færgefart imidlertid være ret be-grænset. Navnlig bortfaldet af den omfattende togfærgetrafik vil medføre betydelige besparel-ser, hvilket må tages i betragtning ved vur-deringen af alternativer for såvel vej- som bane-trafik. Hertil kommer, at de foretagne økonomi-ske sammenligninger mellem forskellige alterna-tive løsninger viser, at trafikken omkring 1980 vil kunne betjenes til omirent samme omkost-ninger ved en nordlig kombineret forbindelse med supplerende færgefart som ved færgefart alene. Tages der tillige hensyn til de forøgede indtægter, der ved fast forbindelse vil kunne opnås med uforandrede takster, viser en sam-

menligning på driftsøkonomisk grundlag, at nævnte nordlige kombinerede forbindelse vil give et betydeligt nettooverskud i forhold til færgefart alene allerede fra begyndelsen af 1970-erne. Navnlig på lidt længere sigt er for-delene ved fast forbindelse betragtelige, hvilket også gælder andre alternativer, der efterhånden ligeledes fremtrader som mere gunstige end færgefart alene.

For trafikanterne er der endvidere åbenbare fordele i form af kortere rejsetid, ligesom etab-lering af en fast forbindelse indebærer en meget betydelig kapacitetsudvidelse i forhold til færge-drift, samtidig med, at ventetider og kødannel-ser skulle blive næsten elimineret. For jernbane-trafikkens vedkommende opnås yderligere for-dele ved, at rangerarbejde på færgestationerne kan bortfalde.

Ved stillingtagen til en fast Øresunds-for-bindelse er det endvidere af betydning, at det må anses for overvejende sandsynligt, at en fast forbindelse over Store Bælt vil være etableret inden udgangen af 70-erne. I så fald vil en fast Øresunds-forbindelse kunne blive et led i en ubrudt forbindelse fra den skandinaviske halvø til Kontinentet.

På denne baggrund synes en fast forbindelse på længere sigt derfor at være den bedste løs-ning på de voksende trafikproblemer, og efter udvalgenes opfattelse er det tidspunkt, hvor det må anses for nødvendigt, at der træffes prin-cipiel beslutning i spørgsmålet, nu ved at nærme sig. En principiel stillingtagen må endvidere anses for ønskelig af hensyn til de beslutninger, der i øvrigt er påkrævede i forbindelse med planlægningen af den fremtidige færgefart på Sundet.

Det er klart, at en fast forbindelse i begge linier vil give den største trafik over Sundet, ligesom dette vil være den løsning, der vil medføre den korteste rejsetid og de mindste rejseomkostninger for trafikanterne uanset ud-gangspunkt og endemål. For at opnå denne virkning må en sådan løsning omfatte vejfor-bindelser med stor kapacitet i begge linier og i mindst én af dem endvidere en jernbanefor-bindelse. En sådan løsning vil imidlertid være langt dyrere i anlægsomkostninger end blot én fast forbindelse, og deri vil endvidere inden for den af udvalget undersøgte tidsperiode indtil år 2000 være driftsøkonomisk mindre gunstig. Da det endvidere overhovedet forekommer ure-alistisk, at begge forbindelser skulle kunne blive bygget samtidig, må hovedspørgsmålet blive, om

den første faste forbindelse skal bygges i H-H linien eller i K-M linien. Ved afgørelsen heraf må det spille en væsentlig rolle, at en kombineret vej- og jernbaneforbindelse kan anlægges for en langt mindre udgift i H-H linien end i K-M linien. Det må dog tilføjes, at den fremtidige trafikudvikling i forbindelse med et øget industrifællesskab inden for Øresundsregionen kan give basis for anlæg af en fast forbindelse både mod nord og mod syd.

Blandt de løsninger, der kun omfatter én vejforbindelse sammen med bane, synes en nordlig kombineret fast forbindelse med supplerende færgefart på sydlige ruter at være mest fordelagtig, idet en sådan løsning ikke blot giver de mindste samlede omkostninger til drift, afskrivning og vedligeholdelse m. v. ved afviklingen af den totale Øresunds-trafik, men den vil også give større overskud end nogen anden løsning, inklusive færgefart alene. En nordlig vej- og baneforbindelse vil endvidere give en bedre forrentning af anlægskapitalen end andre faste forbindelser.

Anlægsomkostningerne, inklusive forrentning i byggeperioden på 5 % p. a., er ved en nordlig kombineret forbindelse ca. 960 mill. kr. og dermed noget større end for løsninger for kun ét trafikmiddel, nemlig for en nordlig jernbanebro ca. 540 mill. kr., for en nordlig motorvejsbro ca. 700 mill. kr. og en sydlig motorvejsforbindelse ca. 800 mill. kr. Ingen af disse løsninger kan imidlertid anses for at være tilfredsstillende, da de kun vil forbedre trafikforholdene for ét trafikmiddel, og derfor nødvendiggør hvert af disse alternativer en fortsat betydelig færgedrift, hvorved omkostningerne for den totale trafik bliver større end ved en kombineret forbindelse. Meromkostningen på ca. 260 mill. kr. ved at medtage bane på en nordlig fast forbindelse synes således under hensyntagen til de besparelser, der herved kan opnås i togfærgetrafikken, ikke at kunne begrunde en fast forbindelse uden bane. Ved en løsning med sydlig vej sammen med nordlig bane synes det tilsvarende at være relativt billigt at udvide til en nordlig kombineret forbindelse, idet der herved vil kunne opnås en væsentlig besparelse gennem bortfald af den ret betydelige bilfærgetrafik, der uden nordlig vej vil være behov for ved H-H. Dette taler endvidere for ved en eventuel etapevis udbygning til to faste forbindelser at indlede med en nordlig kombineret forbindelse.

De øvrige undersøgte løsninger, dels en kom-

bineret forbindelse i den sydlige linie, dels en motorvejsforbindelse i den sydlige linie forenet med en jernbanebro i den nordlige, kræver begge betydeligt større investeringer, nemlig ca. 1550 mill. kr., henholdsvis ca. 1330 mill. kr., inklusive renter i byggetiden. Selv om disse løsninger ligesom andre løsninger med sydlig motorvejsforbindelse vil give større trafik, navnlig større lokal biltrafik end en nordlig forbindelse, vil de dog på grund af større anlægsomkostninger i driftsøkonomisk henseende stille sig mindre gunstige end den kombinerede nordlige forbindelse.

For jernbanernes fjerntrafik synes en nordlig baneforbindelse at være mest fordelagtig. Så vidt det kan bedømmes, synes der ikke at kunne blive tilstrækkeligt grundlag for lokal togtrafik. Det kan dog ikke helt udelukkes, at der i en fjernere fremtid vil være behov for en sydlig nærtrafikforbindelse mellem de folkerige områder i Københavns- og Malmøegnen.

Den biltrafik, som i dag passerer Øresund, er for både last- og personbilernes vedkommende i det væsentlige langvejstrafik, og for denne trafik er den nordlige forbindelse den fordelagtigste. Den fordel, som den sydlige forbindelse medfører for en ved denne linie stærkt forøget lokaltrafik, synes kun at kunne opveje den omvej, en sådan forbindelse vil give den gennemgående trafik, hvis forbindelsen skulle blive afgiftsfri. Det er i denne relation af betydning, at lokaltrafikkens omfang i langt højere grad end fjerntrafikkens er bestemt af en overførselsafgift, bl. a. fordi overførselsafgiften udgør en i forhold til den samlede transportomkostning langt større andel for lokaltrafikken end for fjerntrafikken. Skulle valget således træffes mellem alternative afgiftsfrie faste vejforbindelser, synes meget at tale for en sydlig placering.

Under hensyntagen til størrelsen af de samlede omkostninger ved Øresunds-trafikkens afvikling samt til nødvendigheden af, at der også ved en fast forbindelse opretholdes nogen færge- og bådtrafik, har udvalgene ikke ment, at en afgiftsfri fast forbindelse for tiden kan foreslås som et realistisk alternativ.

Fordelene ved en nordlig forbindelse gælder for så vidt angår automobiltrafikken specielt størsteparten af den svenske samt den norske og finske trafik til og fra Kontinentet, medens det for den danske automobiltrafiks vedkommende måske vil være en mere udflugtsbetonet trafik, der sammen med fjerntrafikken mellem

Sverige og Danmark vil have særlig fordel ved den nordlige placering.

Hertil kommer, at en nordlig kombineret forbindelse reducerer behovet for færge- og bådtrafik, hvilket indebærer fordele for søfarten i dette stærkt trafikerede farvand. Disse fordele må erindres ved vurderingen af de ulemper, en nordlig fast forbindelse i øvrigt kan medføre for søfarten.

Medens en nordlig fast forbindelse således i særlig grad indebærer fordele for fjerntrafikken, er fordelene ved en fast forbindelse i K-M linien af udpræget lokal art. Denne linie vil have større værdi for næringslivet i København- og Malmøområderne, og det er fra et dansk synspunkt af en vis betydning, at der ved en sydlig forbindelse ikke bliver samme tilskyndelse til industriel og bymæssig udvikling i det nordøstlige Sjælland som ved en nordlig forbindelse. Endvidere vil en placering af den faste forbindelse i K-M linien have betydning for trafikken mellem Bornholm og København, idet den nuværende rejsetid med skib direkte eller via Ystad herved kan nedsættes fra ca. 8 timer til ca. 4-5 timer. Ved den nordlige løsning vil tidsbesparelsen blive af ganske ringe størrelsesorden for denne trafik.

De økonomiske forudsætninger for en fast forbindelse mod syd kan måske på længere sigt forbedres gennem de muligheder, der herved åbnes for udnyttelse af Saltholm. En sådan udnyttelse kan dog også nødvendiggøre en forbindelse med større kapacitet end forudsat.

En nordlig kombineret forbindelse menes således i forhold til den økonomiske indsats at give den bedste løsning for den samlede Øresunds-trafik. Udvalgene mener derfor at kunne anbefale, at en sådan forbindelse bygges, idet det dog understreges, at denne forbindelse på langt sigt bør opfattes som et første led i en etapevis udbygning, hvor spørgsmålet om en senere etablering af en sydlig fast forbindelse holdes åbent.

Udvalgene anser det imidlertid under alle forhold for overordentligt betydningsfuldt, at der snarest træffes foranstaltninger til sikring af de arealer, der for ve) og bane er nødvendige for gennemførelse af såvel en nordlig som en sydlig linieføring, idet der herved opnås mulighed for til sin tid at sikre den bedst mulige løsning.

Den nordlige forbindelse bør efter udvalgenes opfattelse anlægges i Højstrup-Sofierolinien nord for Helsingør og Helsingborg, og den bør

udformes som bro for vej- og banetrafik. Vejen bør anlægges som 4-sporet motorvej. Forbindelsen bør bygges uden cykelstier, da sådanne vil medføre væsentligt forøgede anlægsomkostninger. Jernbaneforbindelsen bør være enkeltsporet, men tilslutningsanlæggene på begge sider af Sundet dobbeltsporede. Udvalgene har forudsat en sejlfri højde i søfartens hovedrute på 55 m.

På grundlag af de foretagne undersøgelser mener udvalgene, at en fast forbindelse over Øresund med fordel vil kunne afløse færgefarten i midten af 1970-erne. Der bør efter udvalgenes opfattede træffes foranstaltninger med henblik på, at en kombineret nordlig forbindelse i givet fald kan færdigbygges til denne tid. Omkring samme tid vil en fast forbindelse over Store Bælt antagelig også være en realitet, således at en ubrudt fast forbindelse mellem Skandinavien og Kontinentet herved vil kunne blive fuldført.

Da anlægstiden vil strække sig over ca. 7 år, og forudgående forberedelser vil kræve mindst 3 år, synes en principiel beslutning om anlæg af en fast forbindelse at skulle træffes i midten af 1960-erne. En sådan beslutning vil tillige være ønskelig af hensyn til den fortsatte planlægning inden for hele Øresundsområdet.

Med hensyn til tilvejebringelse af den nødvendige anlægskapital har udvalgene overvejet forskellige muligheder. Man kan tænke sig en ren statsfinansiering. Anlægsudgiften for eksempelvis en nordlig forbindelse for vej- og banetrafik er inklusive renter i anlægsperioden anslået til ca. 960 mill. kr. Dette beløb skal fordeles på de to lande over ca. 7 år. Imidlertid kan statsfinansielle eller andre hensyn tale for, at anlægget søges gennemført uden eller med begrænset indsats af offentlige midler, hvorved privat finansiering eventuelt ved hjælp af udenlandsk kapital må tages i betragtning som en mulig udvej.

Driftsformen i tilfælde af offentlig finansiering er formentlig mindre afgørende. Det vil dog antagelig være praktisk at oprette et særligt organ til varetagelse af de med anlæggets udførelse og den senere drift og vedligeholdelse forbundne opgaver. Dette organ bør oprettes af de to lande i fællesskab.

Som allerede nævnt indeholdt det af »Konsortiet Øresundsbroer.« i 1954 fremlagte projekt et tilbud om at anlægge og drive en koncessioneret afgiftsbelagt motorvejsforbindelse mellem København og Malmø. Også i andre forbindel-

ser har erhvervene fremhævet det som ønskeligt, at der snarest blev etableret en fast forbindelse. Under hensyn hertil samt til de fordele, erhvervene tillægger en sådan forbindelse, synes der at være grundlag for at åbne adgang for privat deltagelse ved finansiering, anlæg og drift af en fast forbindelse. En sådan form for finansiering forudsætter opkrævning af benyttelsesafgifter, hvorved de trafikanter, der benytter forbindelsen, kommer til at bidrage til dækning af omkostningerne.

Ved hel eller delvis privat finansiering må man tænke sig, at der gives koncession til et

særligt selskab, eventuelt etableret efter tilsvarende mønster som SAS.

Udvalgene ønsker endelig at fremhæve nødvendigheden af, at det statistiske, tekniske og økonomiske vurderingsgrundlag, der er tilvejebragt med nærværende betænkning, følges op, indtil endelig beslutning vedrørende fast forbindelse er truffet. Det vil formentlig være praktisk at oprette en svensk-dansk arbejdsgruppe til varetagelse af de hermed forbundne opgaver samt til behandling af de øvrige spørgsmål, der måtte opstå i relation til fast forbindelse over Øresund.

KAPITEL 2.

Øresunds-trafikkens udvikling og struktur

1. Forbindelserne over Øresund og tilgrænsende farvandsområder.

I 1961 har der været regelmæssig trafik over Øresund på nedenstående ruter, der dog ikke indbefatter bådruiter af ret ringe betydning. Gruppe I inkluderer færgeruter, der overfører såvel jernbanevogne som biler, gruppe II omfatter ruter, der foruden personbefordring også afvikler biloverførsler, medens ruter i gruppe III er bådforbindelser, der alene overfører passagerer.

Gruppe I.

1. Helsingør - Helsingborg
2. København (Frihavnen) - Malmø

Gruppe II.

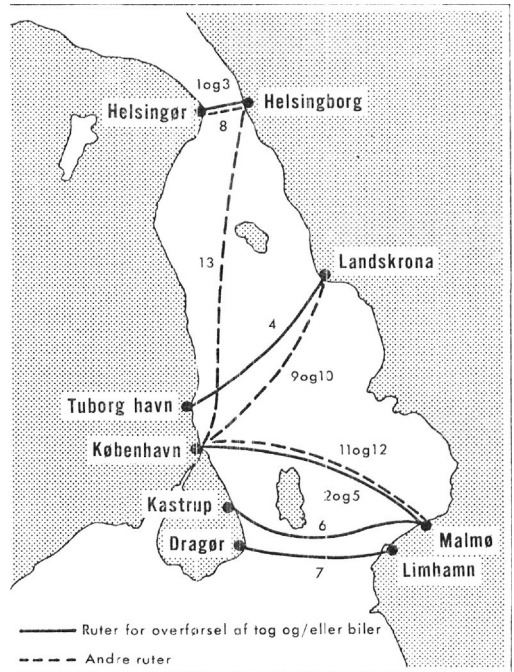
3. Helsingør - Helsingborg
4. Tuborg havn - Landskrona
5. København (Havnegade) - Malmø
6. Kastrup - Malmø
7. Dragør - Limhamn

Gruppe III.

8. Helsingør - Helsingborg
9. København (Havnegade) - Landskrona
10. København (Nordhavn) - Landskrona
11. København (Nordhavn) - Malmø
12. København (Havnegade) - Malmø
13. København (Havnegade) - Helsingborg.

Ruterne 1, 3 og 8 kaldes i det følgende H - H ruter, ruterne 4, 9 og 10 omtales som K - L ruter, og endelig benævnes ruterne 2, 5, 6, 7, 11 og 12 K - M rutei, jfr. figur 2.1.

Rute 1 er siden slutningen af forrige århundrede blevet drevet af Danske Statsbaner. I 1955 åbnedes rute 3, der fra sommeren 1960 besejles



Figur 2.1. Vigtigere Øresundsruiter 1961.

med to private bilfærger. På de to ruter sejler for tiden i alt seks D.S.B. færger og to private færger. Færgernes kapacitet varierer fra 20 til 60 personbiler.

På rute 2 er overførslen af biler af meget begrænset omfang.

Rute 5 blev oprindeligt drevet af to samarbejdende selskaber, et svensk og et dansk, men erhvervedes i 1943 af de svenske og danske statsbaner, som siden genåbningen i juni 1946 har drevet ruten i fællesskab. I 1955-56 indsattes to nye fartøjer med plads til 15, henholdsvis 10 personbiler. Siden er indsat et skib med

plads til 30 personbiler, hvortil kommer, at der 1962 indsattes yderligere et skib, ligeledes med plads til 30 personbiler, således at der herved er skabt mulighed for en forøgelse af den tidligere meget begrænsede biltrafik på denne rute, som nu besejles af i alt fire skibe.

I 1952 åbnedes en privat rute mellem Tuborg havn og Landskrona. Efter at ruten det første år var blevet trafikeret med små passagerbåde, indsattes i 1953 to bilfærger hver med plads til ca. 30 personbiler eller et hertil svarende antal lastbiler. I 1961 indsattes en færge med plads til personbiler eller lastbiler, svarende til ca. 70 personbiler.

Ruterne Dragør - Limhamn og Kastrup - Malmø, der åbnedes i 1960 for befordring af såvel last- som personbiler, besejles indtil videre af to bilfærger på hver rute. Hver af disse færgers kapacitet svarer til ca. 30 personbiler.

I højsæsonperioden trafikeres Øresund yderligere af et antal mindre passagerskibe på forskellige ruter. Antallet af sådanne ruter har varieret i løbet af årene, men er i de seneste år forøget betydeligt. I 1930-erne opretholdtes regelmæssig sommertrafik mellem Sjællandssiden og bl. a. Helsingborg, Mølle, Hven, Landskrona og Falsterbo. En lignende sæsontrafik genoptoges

efter krigen, da man i begyndelsen af 1950-erne åbnede bådrunder mellem Bellevue og Landskrona, Bellevue og Malmø, Tuborg havn og Helsingborg samt fra København (Havnegade) til Helsingborg og til Landskrona.

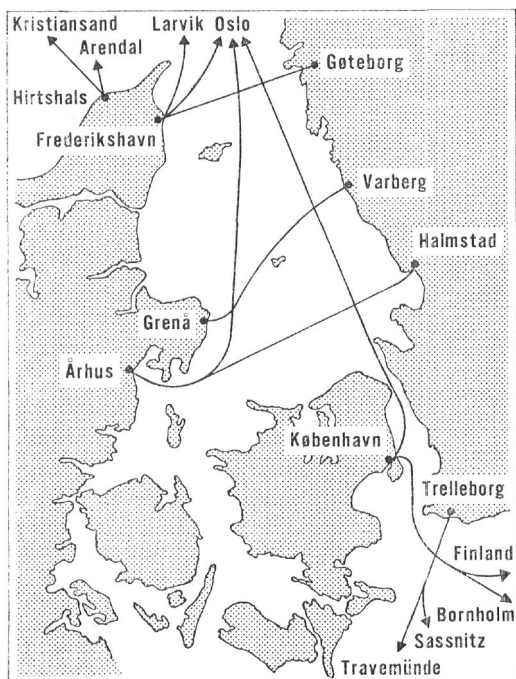
I alt betjentes Øresunds-ruterne mellem Sverige og Danmark af 40-45 skibe i 1961. Af skibene i helårstrafik var seks kombinerede automobil- og jernbanefærger, medens ti andre kunne overføre mindst 10 og højst 70 personbiler pr. tur.

Af interesse ved en vurdering af Øresunds-trafikken er tillige ruter mellem Sverige/Norge på den ene side og Danmark/Kontinentet på den anden side. Trafikken på disse ruter, særlig biltrafikken, er imidlertid ringe i sammenligning med trafikken over Øresund. De pågældende ruter fremgår nærmere af figur 2.2.

Fra København udgår skibsroute til Oslo, fortrinsvis omfattende passagertrafik. En mangeårig forbindelse er ruten Göteborg - Frederikshavn. Fra Frederikshavn er endvidere efter krigen forbindelse til Oslo og Larvik, ligesom ruten Hirtshals - Kristiansand genåbnedes som sommerrute i 1947. Med indsættelsen af en togfærge i slutningen af 1958 drives ruten nu som helårsrute, hvorefter der er åbnet en sommerrute mellem Hirtshals og Arendal. På samtlige ruter overføres motorkøretøjer. I løbet af 1960 er desuden etableret tre bilfærgeruter mellem den svenske vestkyst og den jyske østkyst, nemlig mellem Varberg og Grenå, mellem Halmstad og Århus samt mellem Falkenberg og Horsens. Sidstnævnte rute indstilledes imidlertid efter kort tids forløb. En ny rute, Århus - Oslo, åbnedes i 1961. I samme år åbnedes endvidere en rute mellem Oslo og Kiel. Hver rute betjenes indtil videre af én færge.

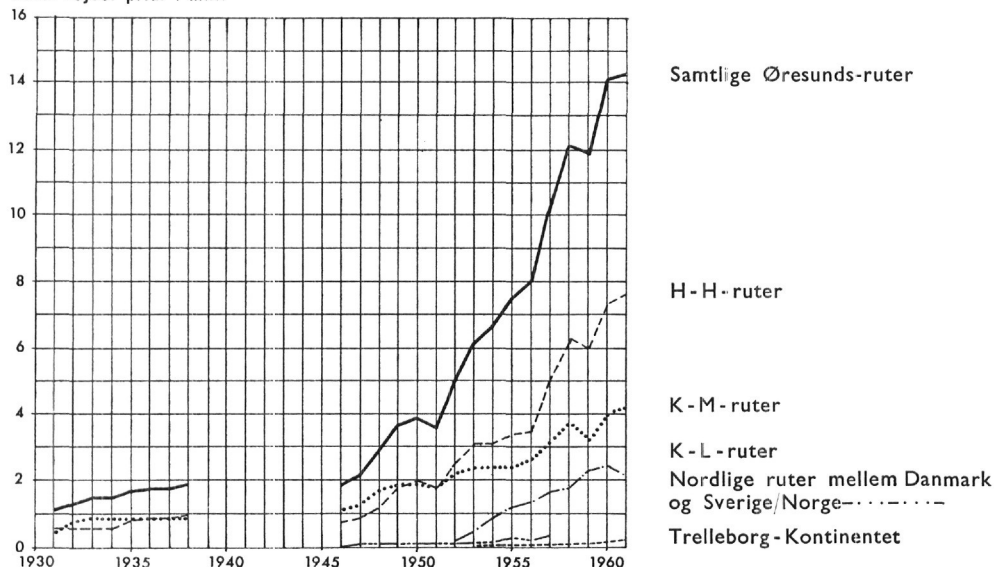
I 1948 genoptoges trafikken på tog- og bilfærgeruten Trelleborg - Sassnitz (T - S ruten), og i 1953 åbnede de svenske baner for besejling i sommertiden en bilfærgerute mellem Trelleborg og Travemünde. På denne rute er endvidere i 1962 indsat en privat bilfærge til befordring af såvel last- som personbiler. Færgens kapacitet er på ca. 120 personbiler, og ruten ventes at blive trafikeret hele året. Af øvrige Østersø-ruter kan nævnes Bornholms-ruterne, nemlig ruterne København - Rønne samt Ystad - Rønne og Simrishamn - Allinge, som alle overfører motorkøretøjer.

Endelig må nævnes flyvetrafikken mellem København og forskellige større byer i Sverige, Norge og Finland.



Figur 2.2. Ruter uden for Øresundsområdet 1961.

Antal rejser pr. år i mill.



Figur 2.3. Persontrafikken 1931-61. Eksklusive flyverejsende.

2. Den samlede persontrafik

For at belyse Øresunds-trafikkens udvikling er samlet oplysninger om trafikken på de enkelte ruter siden 1931. Endvidere er medtaget data for trafikken på de nordlige ruter samt på visse Østersø-ruter.

Den samlede kollektive og individuelle persontrafiks udvikling på Øresunds-ruterne er vist i figur 2.3 og bilag 2.1 samt i nedenstående tabel, hvor de udvalgte år muliggør en sammenligning over to lige lange perioder, nemlig perioderne 1931 - 38 og 1952 - 59.

Den samlede persontrafik over Øresund udgjorde således noget over 1 mill. rejser om året i begyndelsen af 1930-erne: og var umiddelbart før krigen steget til næsten det dobbelte. I 1946

indhentedes førkrigsniveauet. Udviklingen er derefter g3.et hurtigt, og antallet af rejser nåede i 1961 knapt 15 mill., inklusive luftfart.

Med hensyn til trafikken på ruter uden for Øresundsområdet kan nævnes, at den samlede persontrafik mellem København og Bornholm er steget fra 321 000 personrejser i 1952 til 451 000 i 1959. Heraf udgjorde andelen med direkte skib København - Bornholm 94 % i 1952 og 90 % i 1959. Hertil kommer passagertrafikken mellem Sverige og Bornholm på ruterne fra Ystad og Simrishamn. I 1957 befordredes i alt ca. 60 000 personer på disse ruter. En væsentlig del af denne trafik omfatter formentlig rejser mellem Bornholm og det øvrige Danmark.

Samlet persontrafik over Øresund.

	H-H ruter mill.	K-M ruter mill.	K-L ruter mill.	Øvrige ruter mill.	Tilsammen ekskl. luftfart mill.	Luftfart mill.
1931	0,6	0,5	—	—	1,1	—
1938	1,0	0,9	—	—	1,9	...
1952	2,5	2,2	0,2	0,0	4,9	...
1959	6,0	3,3	2,3	0,3	11,9	0,7
1960	7,4	4,0	2,4	0,3	14,1	0,8
1961	7,6	4,2	2,1	0,3	14,2	0,8

Vedrørende persontrafikken på de nordlige ruter mellem Sverige og Jylland kan nævnes, at der i 1961 befordredes 301.000 personer på Frederikshavn - Göteborg ruten og omkring 125 000 på de øvrige Kattegat-ruter. Endvidere befordredes i 1961 ca. 250 000 personer mellem Jylland og Sydnorge.

Hertil kommer den sydlige rute mellem Trelleborg og Kontinentet, hvor der i 1961 befordredes ca. 300 000 personer, jfr. bilag 2.2.

Persontrafikken over Øresund i 1937 fordelt efter de rejsendes hjemland.

	%
Nordiske lande	94,9
Tyskland	2,1
U.S.A.	0,7
England	0,6
Frankrig	0,3
Holland	0,3
Andre lande	1,1

100,0

Vedrørende trafikken struktur foreligger for Øresunds-trafikken vedkommende fuldstændige oplysninger til og med året 1957 om persontrafikken fordeling efter de rejsendes nationalitet, medens sådanne oplysninger ikke er indsamlet efter oprettelsen af det fællesnordiske pasområde den 1. maj 1958, Af det samlede antal rejsende i 1957 var 95 % hjemmehørende i nordiske lande, 2 o/ var tyskere og under 1 % amerikanere, medens rejsende af alle øvrige

Persontrafikken over Øresund 1960 fordelt efter måneder.

Måned	Antal rejser 1000	% af året
Januar	460	3,3
Februar	470	3,3
Marts	670	4,7
April	1 020	7,2
Maj	1 110	7,9
Juni	1 470	10,4
Juli	2 680	19,0
August	1 920	13,6
September	1 230	8,7
Oktober	1 040	7,4
November	930	6,6
December	1 110	7,9
Hele året	14 110	100,0

nationaliteter udgjorde ca. 2 % af den samlede persontrafik over Øresund, jfr. foranstående tabel.

Persontrafikken er i øvrigt stærkt sæsonbestemt. I 1960 afvikledes f. eks. 43 % af Øresunds-trafikken i månederne juni, juli og august og i juli måned alene 19 % af årstrafikken. Fordelingen på måneder er vist i foranstående oversigt.

En formindskelse af sommermånedernes relative andel af årstrafikken synes imidlertid at have været i udvikling. Af nedenstående tabel fremgår de to største måneders andel i årstrafikken for årene 1955-60.

Sommertrafikens andel af den samlede persontrafik over Øresund.

Ar	Juli	August
	10	
1955	22	17
1956	20	15
1957	19	14
1958	17	13
1959	19	13
1960	19	14

Passagertrafikken fordeling på ugedage er undersøgt i visse perioder i løbet af 1955 og 1956, jfr. følgende oversigt, hvoraf fremgår, at søndagen har den største trafik om sommeren, medens de største dage om vinteren er fredag og lørdag på H - H ruterne og lørdag og søndag på K - M ruterne.

Persontrafikken fordeling på ugedage 1955-56.

Ugedag	H-H ruterne		K-M ruterne	
	Sommer	Vinter	Sommer	Vinter
	%			
Søndag	17,1	11,5	19,5	16,9
Mandag	14,0	13,8	14,6	16,1
Tirsdag	13,4	13,1	14,0	13,4
Onsdag	13,4	12,1	13,7	12,0
Torsdag	13,3	13,9	12,6	12,2
Fredag	14,6	19,3	12,1	11,6
Lørdag	14,2	16,3	13,5	17,8
	100,0	100,0	100,0	100,0

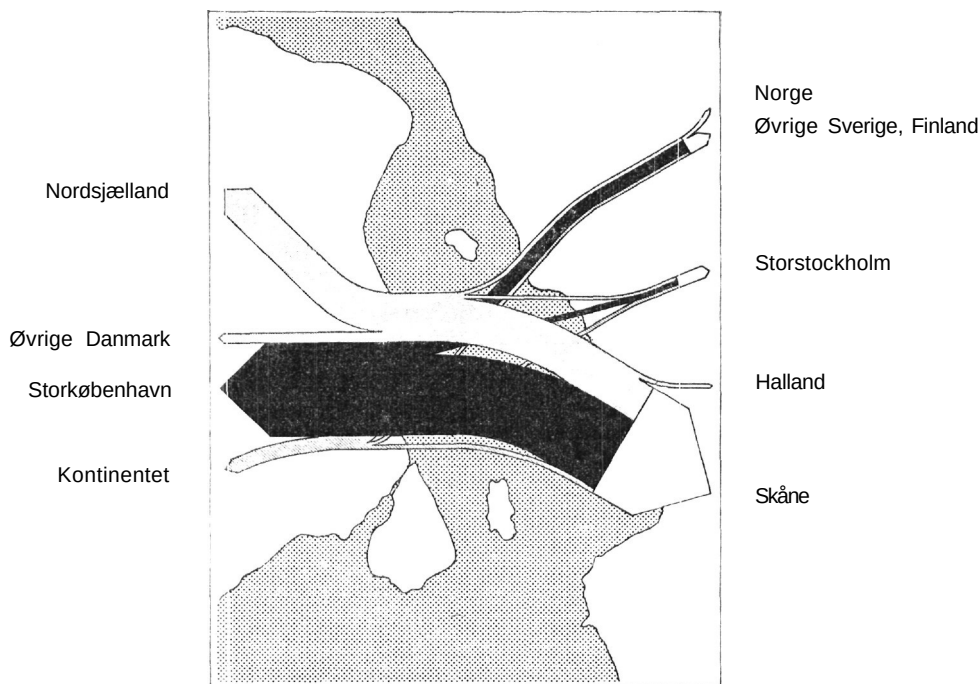
Større rejsedage over Øresund 1958.

Samtlige ruter, begge retninger.

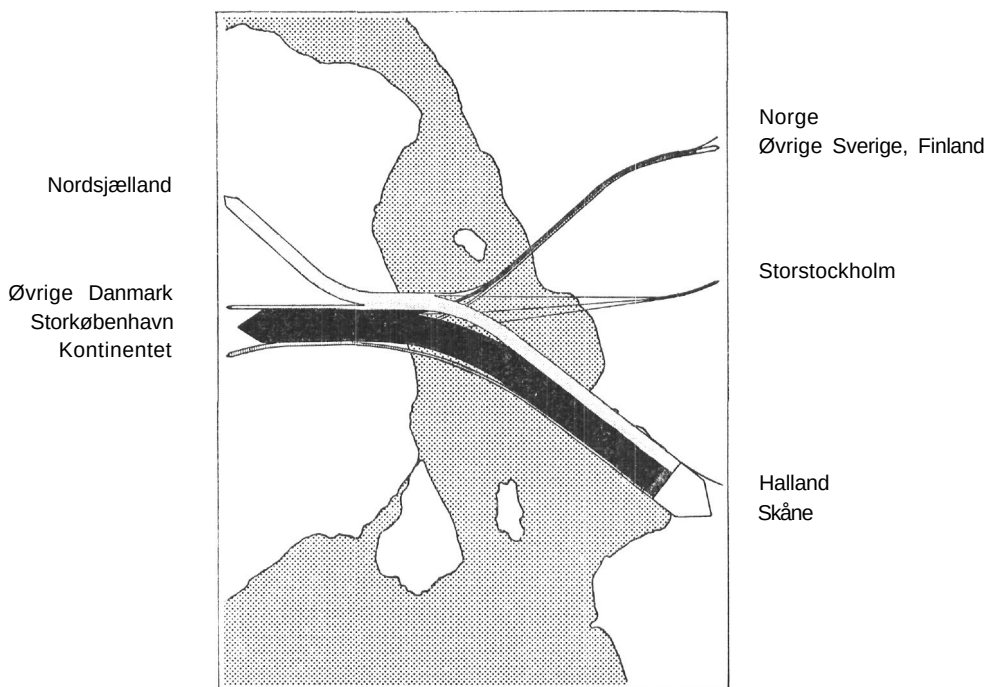
Døgn med <i>sten*</i> trafik	Rejser	
	Antal	I % af årstrafik
Sommerdøgn :		
Onsdag den 16. juli	83 300	0,69
Tirsdag den 22. juli	88 000	0,73
Torsdag den 24. juli	83 000	0,69
Fredag den 25. juli	81 800	0,67
Andre større trafikdøgn:		
Skærtorsdag den 3. april	69 800	0,58
Påskelørdag den 5. april	101 900	0,85
2. påskedag den 7. april	38 200	0,32
1. maj	69 700	0,58
Midsommerdag, lørdag den 21. juni	61 700	0,51
Allehelgensdag, lørdag den 1. november	81 100	0,67
Gennemsnitlig døgntrafik 1958	33 000	0,27

Foruden spidsbelastningsdagene i sommertiden forekommer også andre dage med betydelig trafik, og selv om trafikken på sådanne dage undertiden kan være forholdsvis ringe sammenlignet med de største sommerdage, er den dog

af betydeligt omfang i forhold til de omkringliggende dage. I ovenstående oversigt er anført oplysninger om enkelte døgn i 1958 med særlig stor trafikbelastning.



Figur 2.4. Persontrafikkens fordeling på rejsernes endepunkter juni-august 1954. Gennemsnitlig persontrafik pr. døgn ca. 30.000. Bilrejsende og personer i gennemgående tog er ikke medregnet.



Figur 2.5. Persontrafikens fordeling på rejsernes endepunkter september 1954-maj 1955. Gennemsnitlig persontrafik pr. døgn ca. 10.000. Bilrejsende og personer i gennemgående tog er ikke medregnet.

*Den procentvisse fordeling af persontrafikken over Øresund 1954-55.
Bilrejsende og rejsende i gennemgående tog ikke medregnet.*

Rejsernes endepunkter <i>øst</i> for Øresund		Rejsernes endepunkter <i>vest</i> for Øresund.				
		Stor- københavn	Øvrige Sjælland	Øvrige Danmark	Konti- nentet	I alt
0/0						
Malmø	{S	22,6	2,0	1,1	1,2	26,9
	{V	24,0	1,5	0,7	1,2	27,4
Helsingborg	{S	10,8	17,7	0,7	0,9	30,1
	{V	10,2	23,5	0,3	0,7	34,7
Landskrona	{S	10,4	0,9	0,3	0,1	11,7
	{V	18,9	0,7	0,1	0,1	19,8
Øvrige Skåne	{S	6,0	3,0	0,3	0,5	9,8
	{V	4,0	2,1	0,1	0,5	6,7
Storstockholm	{S	3,2	1,0	0,3	2,2	6,7
	{V	1,5	0,5	0,1	1,9	4,0
Øvrige Sverige	{S	8,4	2,8	0,3	2,0	13,5
	{V	3,1	1,4	0,3	1,6	6,4
Norge/Finland	{S	0,6	0,1	0,1	0,5	1,3
	{V	0,3	0,1	—	0,6	1,0
I alt	{S	62,0	27,5	3,1	7,4	100,0
	{V	62,0	29,8	1,6	6,6	100,0

Anm.: S = juni-august 1954. V = september 1954-maj 1955.

I perioden juni 1954-maj 1955 gennemførtes en særlig undersøgelse af udgangspunkt og endepunkt for rejserne over Øresund. Undersøgelsen omfattede 14 dage i juni-august (sommer) og 14 dage i september-maj (vinter). Med vejledning i foreliggende oplysninger om døgnvariationen udvalgte undersøgelsesdage med forskellig trafikbelastning. Af praktiske grunde deltes de 28 analysedage i 10 grupper à 2-4 døgn.

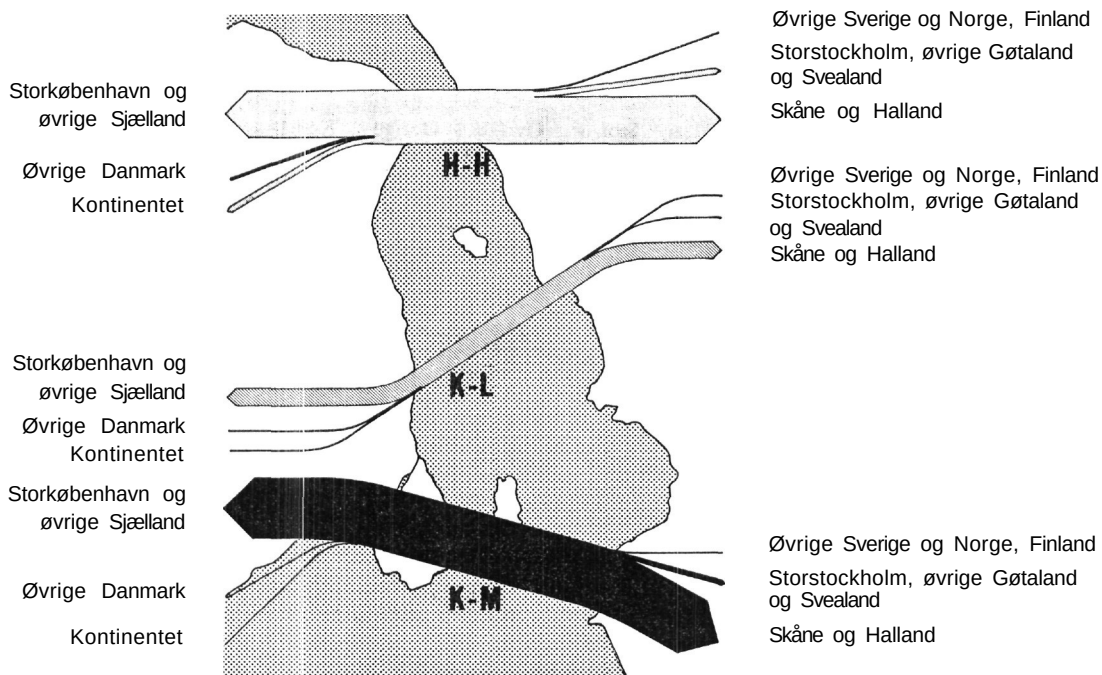
Hver fører og passager i motorkøretøj samt hver 10. rejsende i øvrigt interviewedes om bl. a. rejsens udgangspunkt og mål, rejserute og nationalitet. En særlig analyse foretoges af rejsende i gennemgående tog. I undersøgelsesperiodens 12 måneder befordredes i alt ca. 7 mill. personer over Øresund, hvoraf skønsmæssigt knapt 1 mill. befordredes i forbindelse med overførslerne af biler og gennemgående tog.

Rejsmønstret for de øvrige 6 mill. passagerer, som kom til færgelejerne dels til fods, dels med et individuelt eller kollektivt befordringsmiddel, der ikke overførtes på færgerne, er i hovedtræk illustreret i figur 2.4 og 2.5.

Endvidere er i forstående tabel givet en sammenfatning af oplysningerne om de pågældende rejsers endepunkter øst og vest for Sundet. Tallene angiver den procentvise andel af rejser i hver trafikrelation.

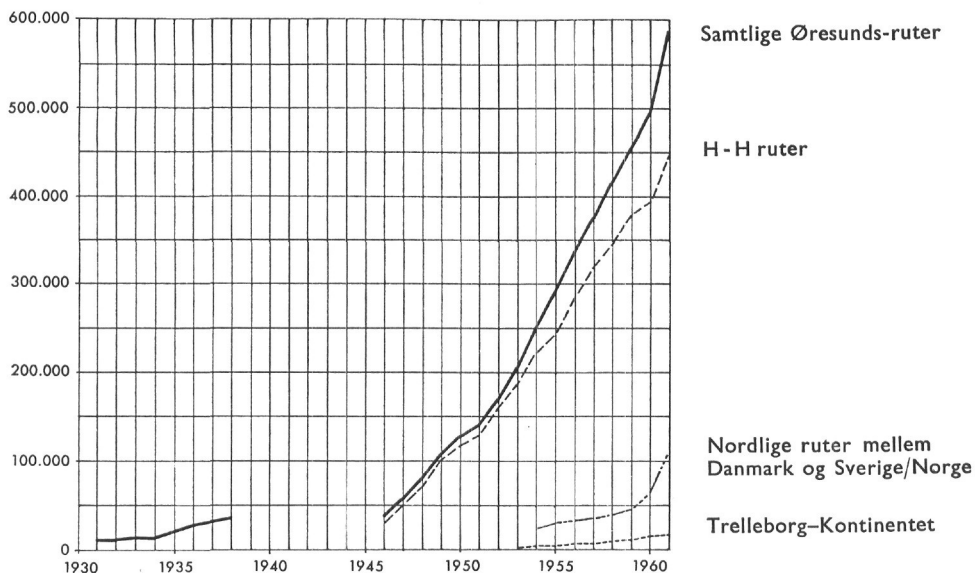
Den heromhan diede persontrafik er således overvejende af lokal karakter. Såfremt bilrejsende og rejsende i gennemgående tog havde været inkluderet i tabellen, ville rejser over længere strækninger være indgået med noget større vægt, men da antallet af bilrejsende og rejsende i gennemgående tog kun udgør en mindre andel af den samlede persontrafik over Sundet, vil dette ikke kunne ændre det forhold, at lokaltrafikken er dominerende. Såvel om sommeren som resten af året har størstedelen af trafikken det ene endepunkt i Skåne og det andet på Sjælland, fortrinsvis i de tre største Øresundsbyer. Storkøbenhavn dominerer helt som mål eller begyndelse for rejserne.

Rejsenes fordeling på de enkelte ruter fremgår af nedenstående tabel, som vedrører årene 1954 og 1959, jfr. også figur 2.6.



Figur 2.6. Persontrafikken i bilag 2.4 fordelt på ruter.

Antal overførte biler



Figur 2.7. Biltrafik 1931-1961.

*Rejsernes procentvise fordeling på ruter
1954 og 1959.*

	Sommer		Vinter	
	1954	1959	1954	1959
	%			
H-H ruter	37	51	40	50
K-M ruter	42	27	37	28
K-L ruter	13	18	20	21
Øvrige ruter	8	4	3	1
	100	100	100	100

Den foretagne undersøgelse viste endvidere, at persontrafikken mellem København og Mal-

mø næsten udelukkende benytter K - M ruter, ligesom trafikken mellem København og Landskrona overvejende søger K - L ruter og trafikken mellem Nordsjælland og Helsingborg H - H ruter.

De her omtalte personrejser omfatter såvel rejser mellem Sverige og Danmark som udflugtsture på Øresund. Disse rejsegrupperes relative betydning samt de mere tilfældige indkøbsrejser behandles nærmere i kap. 4.

3. Motortrafikken

Motortrafikken over Øresund androg i 1961 519 000 personbiler, 61000 vare- og lastbiler, 6 000 busser og 15 000 motorcykler.

Biltrafik over Øresund.

	Antal køretøjer					%vis årlig stigning (ekspontientiel)		
	1931	1938	1952	1959	1961	1931-38	1952-59	1959-61
	1000					%		
H-H ruter	11	36	161	380	449	18	13	9
Øvrige ruter	1	1	9	78	137	-	36	33
Tilsammen	12	37	170	458	586	17	15	13

Biltrafik på ruter uden for Øresundsområdet.

	Frederikshavn- Gøteborg	Jylland- Sverige i øvrigt	Jylland- Norge	Trelleborg- Kontinentet
1931	200	—	...	1 100
1938	1 800	—	3 100	1 900
1952	7 500	—	6 700	100
1959	20 500	—	26 200	10 900
1960	35 000	...	30 000	15 500
1961	39 000	35 000	36 000	16 600

Bilag 2.3. viser udviklingen på Øresund til og med 1961, og foran er vist trafikken i udvalgte år.

Det ses, at biltrafikken over Øresund tredobledes i begge de viste syvårsperioder, men hver af disse perioder er sammensat af kortere perioder med uensartede stigningsprocenter. Således har den årlige stigning i den samlede biltrafik over Sundet været noget større i perioden 1952-54 end stigningen for hele syvårsperioden under ét.

Udviklingen i antallet af overførte motor-køretøjer er tillige illustreret i figur 2.7. Det vil endvidere af den følgende tabel og af bilag 2.4. ses, at biltrafikken over de nordlige ruter

mellem Danmark og Sverige/Norge samt mellem Sverige og Kontinentet er af ringe betydning i sammenligning med Øresunds-trafikken.

Biltrafikken mellem København og Bornholm foregår dels direkte med båd mellem København og Rønne, dels over Sverige fra Ystad og Simrishamn. Den samlede biltrafik til og fra Bornholm er dog af begrænset størrelsesorden i relation til Øresunds-trafikken. I 1961 overførtes således i alt 13 400 biler på helårstruckene fra København. Samme år overførtes på sommerstruckene mellem Ystad, Simrishamn og Bornholm i alt 13 500 biler, hvoraf formentlig omkring halvdelen var danske biler, medens resten fortrinsvis var svenske biler.

Biltrafik over Øresund 1957 og 1961. Fordeling efter nationalitet.

	Hele året		Juli	
	1957	1961	1957	1961
<i>Biler i alt</i>				
Danske	114 300	202 000	22900	36 700
Svenske	195 100	283 200	50 900	67 200
Norske	18 300	23 400	7 500	11 600
Finske	2 600	6 100	900	2 300
Tyske	23 400	36 100	5 300	9 400
Andre	23 800	35 000	6 100	7 900
<i>alt</i>	377 500	585 800	93 600	135 100
<i>Personbiler</i>				
Danske	97 200	160 000	21 100	33 700
Svenske	187 800	264 100	49 800	65 600
Norske	17 400	22 300	7 300	11 400
Finske	2 500	5 400	800	2 100
Tyske	22 700	35 200	5 200	9 200
Andre	22 400	31 500	5 900	7 300
<i>alt</i>	350 000	518 500	90 100	129 300

Med hensyn til biltrafikkens struktur foreligger fortsat oplysninger om de befordrede bilers fordeling efter hjemland, idet disse oplysninger ikke som for persontrafikkens vedkommende bortfaldt med det fællesnordiske pasområdes indførelse fra maj 1958. De svenske og danske biler er som ventet dominerende, og i 1961 udgjorde svenske og danske personbiler i alt ca. 82 % af den samlede personbiltrafik over Øresund og ca. 77 % af julitrafikken, jfr. foranstående tabel. Køretøjernes nationalitetsfordeling er i øvrigt genstand for nærmere omtale i kap. 3.

Af den samlede biltrafik over Øresund benytter mellem 75 og 80 % H-H ruterne. For lastbiltrafikken dog kun omkring 70 %.

Biltransportens sæsonmæssige variation fremgår af de i det følgende meddelte oplysninger for Helsingør-Helsingborg ruterne om antallet af overførte automobiler måned for måned i 1961. Biltrafikken er i højere grad end persontrafikken koncentreret om sommermånederne. På H-H ruterne afvikles således i månederne juni, juli og august ca. halvdelen af hele årets samlede biltrafik, for personbiltrafikken ca. 52 % og for bustrafikken endog ca. 65 %, medens den tilsvarende procent kun er 25 for lastbiltrafikken.

Samlet biltrafik Helsingør-Helsingborg 1961.

	Antal overførte biler	% af året
Januar	14 800	3,3
Februar	14 500	3,2
Marts	25 000	5,6
April	30 500	6,8
Maj	36 400	8,1
Juni	45 500	10,1
Juli	108 600	24,2
August	69 900	15,6
September	36 500	8,1
Oktober	28 100	6,2
November	20 300	4,5
December	19 300	4,3
Hele året	449 400	100,0

I de seneste år har biltrafikken vist aftagende koncentration i månederne juli-august, således som det fremgår af efterfølgende oversigt.

Sommertrafikkens andel af den samlede biltrafik over Helsingør—Helsingborg

	Juli %	August %	Juli- august %
1955	26	18	44
1956	27	18	45
1957	28	17	45
1958	26	17	43
1959	26	16	42
1960	24	16	40
1961	24	16	40

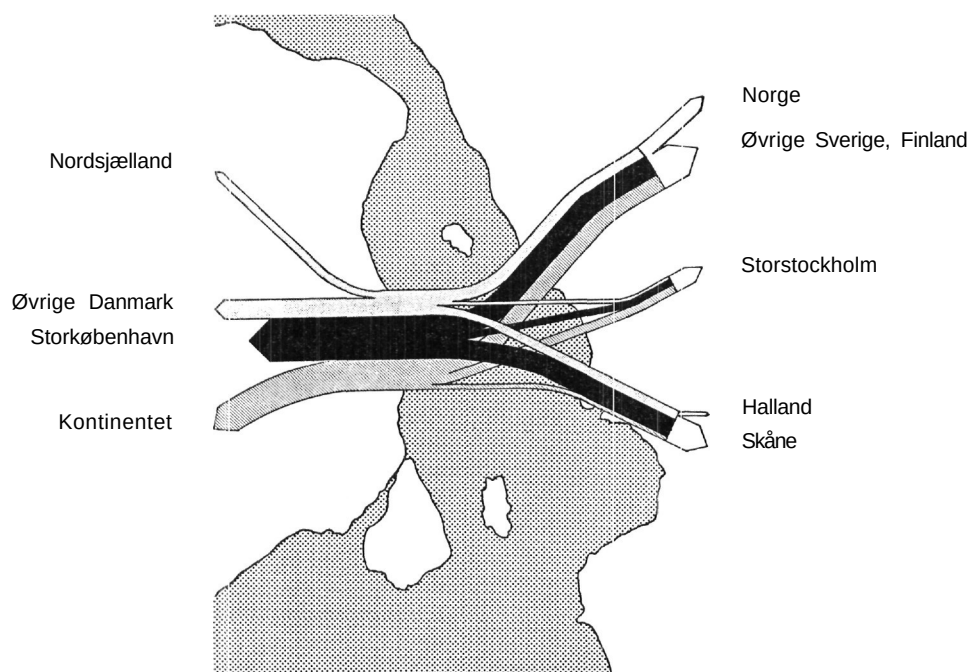
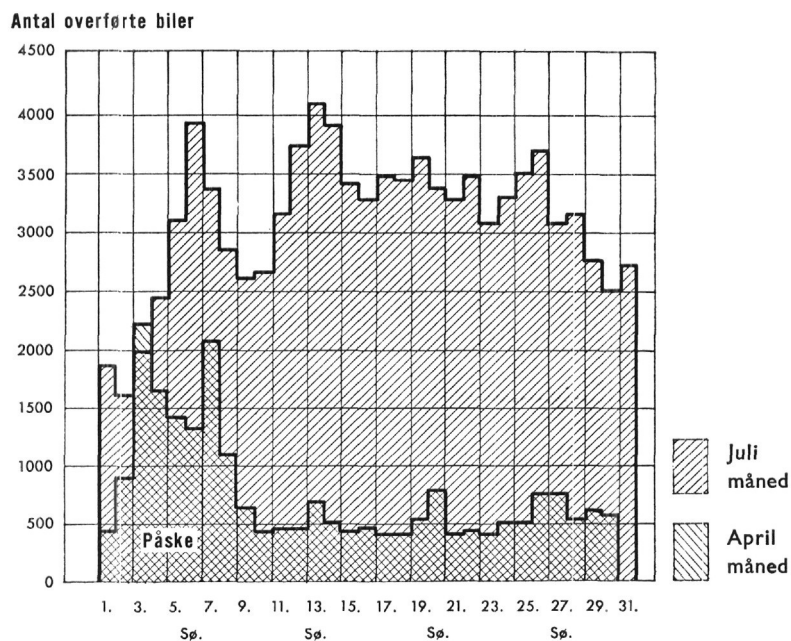
En fordeling på ugedage af motorkøretøjs-trafikken over H—H ruterne viser, at søndagen har den største og lørdagen den næststørste trafik i månederne juni, juli og august. Den øvrige del af året har lørdagen størst trafik, jfr. nedenstående tabel.

Biltrafikkens fordeling på ugedage 1955/56. (Helsingør-Helsingborg ruterne).

Ugedag	Sommer	Vinter
	%	
Søndag	19,6	16,1
Mandag	15,6	11,5
Tirsdag	12,4	11,3
Onsdag	11,5	11,3
Torsdag	11,5	13,1
Fredag	12,8	17,7
Lørdag	16,6	19,0
	100,0	100,0

I 1958 udgjorde årsdøgntrafikken på H-H ruterne 1 000 biler. I juli forekom dog flere dage med en biltrafik på mellem 3 500 og 4 000 køretøjer ved H-H. Den største trafik indtraf søndag den 13. juli med i alt 4 100 biler i begge retninger under ét, svarende til godt 1 % af årstrafikken. Af disse 4 100 biler befordredes 1 850 til Sverige og 2 250 til Danmark. Søndag den 6. juli var forskellen mellem de to trafikretninger endnu større, idet der overførtes 2 500 mod Danmark og 1 400 mod Sverige.

Selv uden for sommertiden forekommer enkelte dage, der i forhold til de omkringliggende har relativ stor trafik. Som eksempel her-



på kan nævnes Allehelgensdag (første lørdag i november) med 1 850 overførte biler i begge retninger tilsammen. Denne dag har således en trafik, der kun er halvt så stor som trafikken på de største dage i juli, men dog 2–4 gange så stor som på dagene umiddelbart før og efter. I 1958 udgjorde biloverførslen i det største døgn i påskedagene 2 200 biler, i pinsen 2 400 biler og på midsummerdagen 2 300 biler.

Trafikkens variation i juli og april, med påskedagene, i 1958 fremgår af figur 2.8.

Under den tidligere omtalte interviewanalyse i 1954-55 udspurgtes 21 000 personbilister, 2 000 motorcyklister, 1 000 lastbilførere og 550 buschauffører om bl. a. udgangspunkt og rejsemål. Resultatet af denne del af undersøgelsen er for så vidt angår personbiltrafikken i hovedtræk illustreret i figur 2.9 og 2.10. Desuden gives nedenstående en sammenfatning af oplysningerne om personbilrejsernes endepunkter øst og vest for Sundet. Tallene angiver den procentvise fordeling af rejserne i hver trafikrelation, særskilt for sommer- henholdsvis vinterperioden.

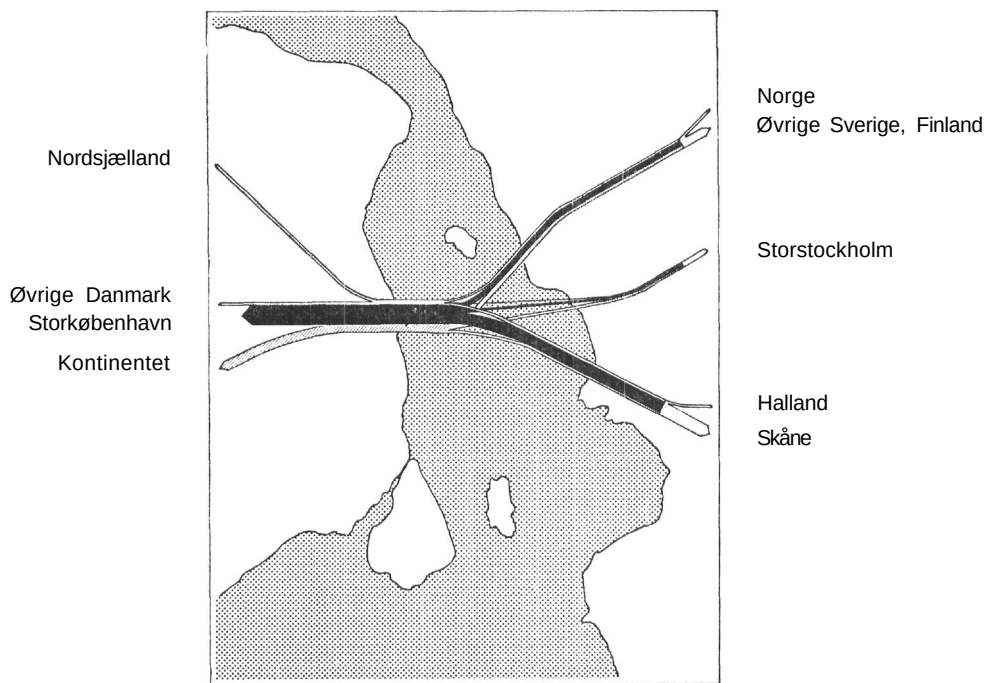
Som det vil fremgå af tabellen, er Storkøbenhavn et centralt rejsemål for personbilrejserne.

København er således mål eller udgangspunkt for ca. 43 % af rejser i personbiler om sommeren og for ca. 56 % den øvrige del af året.

Personbilrejsernes endepunkter øst for Øresund viser ingen tilsvarende koncentration. Kun 28 % af sommerrejserne begynder eller slutter i Skåne, men om vinteren vokser denne andel dog til 43 %/- Stockholmområdet andel udgør 17 % om sommeren og 14 % resten af året.

Endepunkterne for de enkelte rejser er i nogen grad indbyrdes afhængige. Interviewanalysen viste således, at når en rejses endepunkt øst for Øresund er beliggende langt fra Sundet, er det tilsvarende ofte tilfældet med rejsens endepunkt vest for Sundet og omvendt. Af 4 400 rejser med udgangspunkt eller endemål i Skåne havde kun ca. 700, d.v.s. 15 %, det andet endepunkt på Kontinentet. Af 2 700 rejser til eller fra Storstockholm var i ca. 50 % af tilfældene det andet rejsemål på Kontinentet, og af 2 800 rejsende til eller fra Norge/Finland havde 1 100, d.v.s. 40 %, mål eller udgangspunkt på Kontinentet.

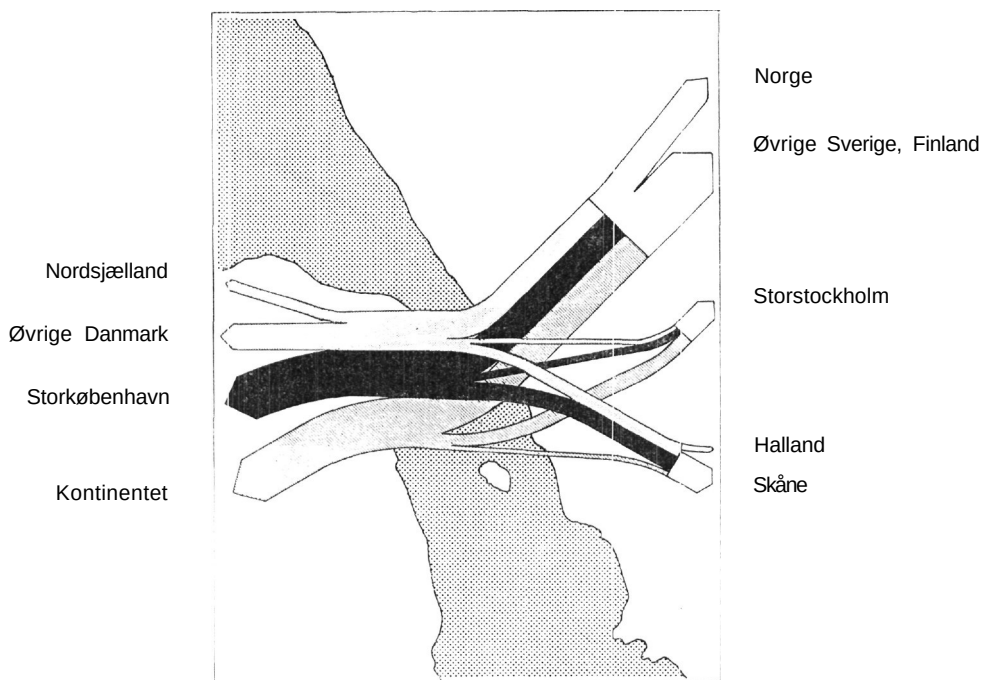
Rejserne på motorcykel viste næsten samme trafikmønster som bilrejserne, idet dog lokalrejserne spillede en noget større rolle. Ligeledes



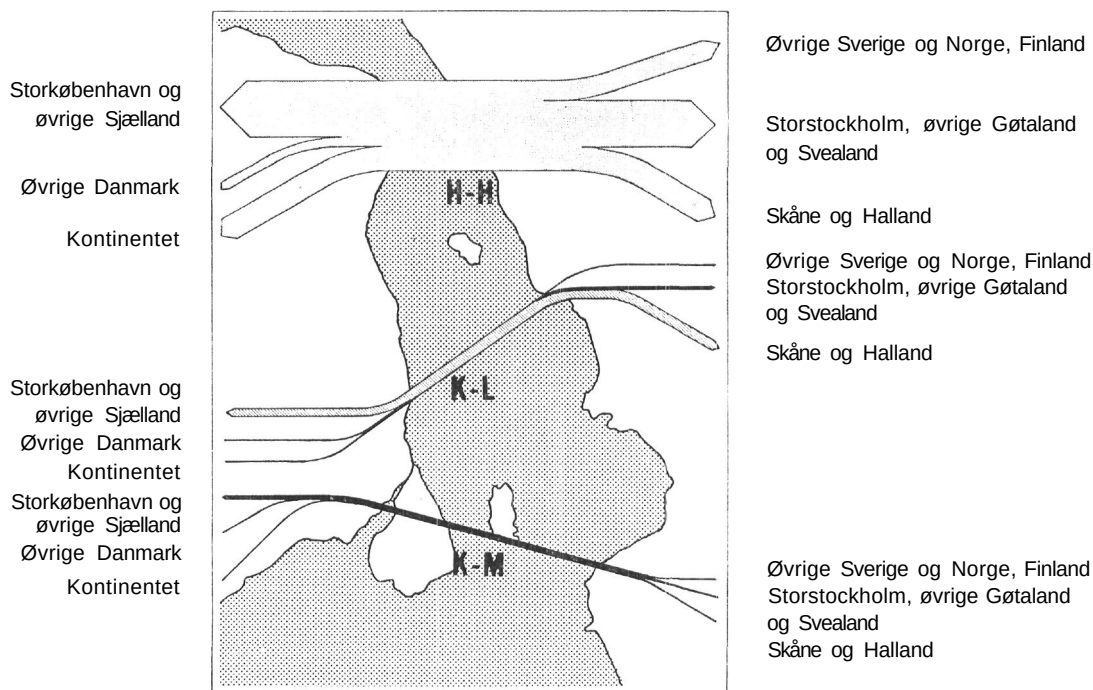
Figur 2.10. Personbilernes fordeling på rejsernes endepunkter september 1954-maj 1955. Gennemsnitlig personbiltrafik pr. døgn ca. 450.

Rejsernes endepunkter mod <i>øst</i>		Rejsernes endepunkter mod <i>vest</i>				
		Stor- københavn	Øvrige Sjælland	Øvrige Danmark	Konti- nentet	I alt
0%						
Skåne	{ S	14,7	7,1	1,9	4,3	28,0
	{ V	28,1	7,1	1,5	6,1	42,8
Storstockholm	{ S	5,1	2,0	1,3	8,8	17,2
	{ V	4,8	0,6	—	8,7	14,1
Øvrige Sverige ¹⁾	{ S	16,9	6,7	3,6	10,4	37,6
	{ V	18,1	3,6	2,5	8,7	32,9
Norge/Finland m. v.	{ S	6,2	1,9	2,0	7,1	17,2
	{ V	4,5	0,5	—	5,2	10,2
I alt	{ S	42,9	17,7	8,8	30,6	100,0
	{ V	55,5	11,8	4,0	28,7	100,0

Anm. S = juni-august 1954. V = september 1954-maj 1955.

¹⁾ Inklusive randrejser.

Figur 2.11. Personbiltrafikken over H—H fordelt på rejsernes endepunkter sommeren 1959.
Gennemsnitlig personbiltrafik pr. døgn ca. 2100.



Figur 2.12. Personbiltrafikken i fig. 2.9 fordelt på ruter.

viste lastbiltrafikken nogenlunde samme billede, når bortses fra, at Helsingborg udgjorde udgangspunkt eller mål for ikke mindre end 25 % af denne trafik. Busrejserne prægedes derimod i høj grad af fjernrejser, idet 45 % af disse rejser havde mål eller udgangspunkt uden for Sjælland, henholdsvis Skåne/Halland.

En nærmere analyse af motortrafikkens rejseruter viser, at valget af rute over Sundet mindre beror på den enkelte rejses endepunkter end på de alternative færgeruters kapacitet og overfartstid.

For at undersøge eventuelle forskydninger siden 1954-55 i trafikens udgangspunkter og bestemmelsessteder foranstaltedes en ny stikprøveundersøgelse i 1959. Denne undersøgelse, som begrænsedes til personbiltrafikken på H-H ruterne, tyder på, at Skånes og Hallands relative betydning er aftaget. Trafikken på øvrige Sverige samt Norge er derimod øget. På Sundets vestlige side optrådte Storkøbenhavn sjældnere som rejsemål, hvorimod antallet af personbilrejsende til/fra Nordsjælland og til/fra Jylland/Fyn er steget noget; ligeledes er trafikken på Kontinentet forholdsvis større end 5 år tidligere.

Såfremt Skåne og den sjællandske øgruppe defineres som lokalområder, viser en sammen-

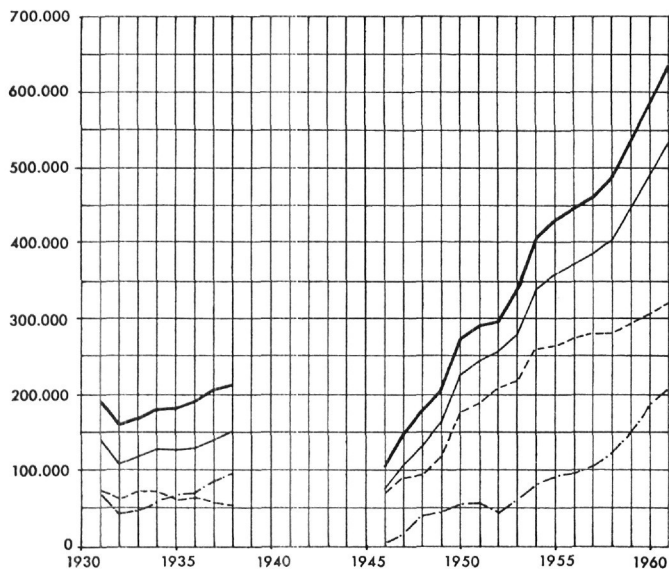
ligning af personbiltrafikken i sommeren 1959 med sommeren 1954, at den rene fjerntrafik, altså transittrafik gennem Øresundsområdet, er vokset fra at udgøre 33 % i 1954 til at udgøre 44 % af den totale sommertrafik over Sundet i 1959. Den rene lokaltrafik, altså trafik Skåne-Sjælland eller omvendt er aftaget fra 22 % til 14 %.

I figur 2.11 er til sammenligning med figur 2.9 illustreret de enkelte personbilstrømme over Øresund i sommeren 1959. Figur 2.12 viser trafikens fordeling på de forskellige ruter.

4. Jernbanetr af ikke

Medens det samlede antal overførte vognaksler på Øresund i 1930-erne lå forholdsvis konstant på 80-90 000 årligt, har antallet været stigende i efterkrigsårene. I alt overførtes ca. 410 000 vognaksler på Øresunds-ruterne i 1961. Jernbanetrafikken over Sundet må ses i sammenhæng med jernbanetrafikken over Trelleborg-Sassnitz ruten, hvor antallet af overførte vognaksler i 1961 udgjorde ca. 230.000, jfr. figur 2.13, der viser fordelingen på de omhandlede jernbanefærgeruter.

Antal overførte vognaksler



Figur 2.13. Jernbanetrafikken 1931-61.

Af det samlede antal overførte vognaksler udgør godsvognakslerne langt den største del, i de senere år således ca. 80 % af vognakslerne for Øresunds-trafikkens vedkommende og over 90 % på ruten mellem Trelleborg og Sassnitz, jfr. i øvrigt bilag 2.5.

Trafikken med personvogne over Helsingør-Helsingborg har været jævnt stigende fra år til år og udgjorde i 1961 ca. 71 000 personvognaksler. På København-Malmø ruten er overførslen af personvogne i efterkrigsårene steget langsomt, og den omfattede i 1961 i alt ca. 18 000 overførte personvognaksler.

I modsætning til biltrafikken over Øresund varierer banetrafikken kun lidt fra måned til måned, jfr. nedenstående oversigt.

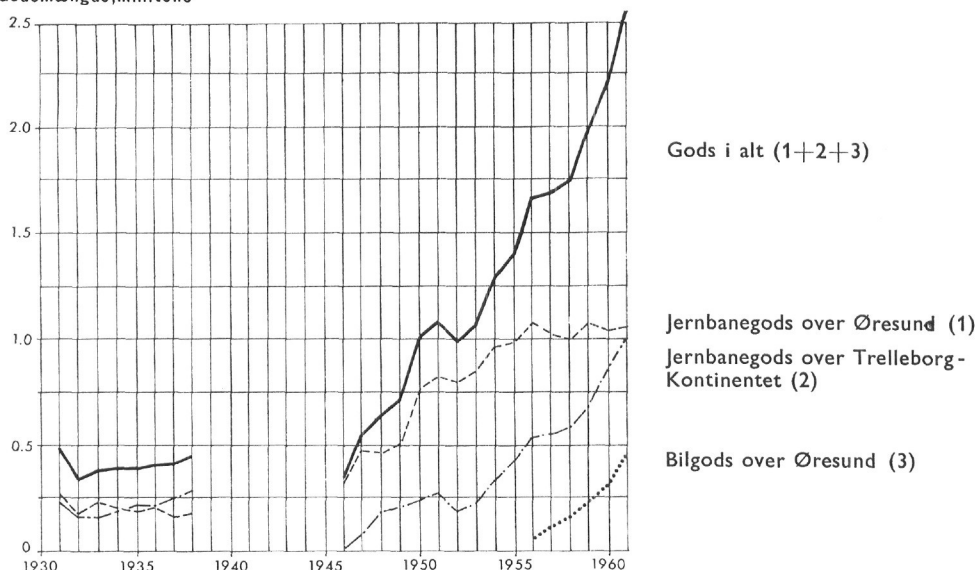
Antal overførte banevognaksler 1961.

	Øresund 1.000	T - S 1.000	Tilsammen 1.000
Januar	30	15	45
Februar	29	16	45
Marts	33	19	52
April	34	17	51
Maj	34	17	51
Juni	38	19	57
Juli	34	21	55
August	39	21	60
September	37	21	58
Oktober	35	21	56
November	33	20	53
December	35	20	55
Hele året	411	227	638

Overførte vognaksler på Øresund samt over Trelleborg-Kontinentet. Banevognaksler i tus.

	Øresund			Trelleborg - Kontinentet		
	Gods- vogne	Person- vogne	I alt	Gods- vogne	Person- vogne	I alt
1931	73	14	87	71	36	107
1938	52	28	80	99	36	135
1952	209	44	253	44	1	45
1959	295	75	370	149	13	162
1960	304	83	387	185	15	200
1961	322	89	411	212	15	227

Godsmængde, mill. tons



Figur 2.14. Godstrafikken 1931-61.

5. Godstrafikken

Godstrafikken på færgeruterne over Øresund omfatter såvel jernbanegods som lastbilgods. Mellem Trelleborg og Sassnitz overføres hovedsagelig kun jernbanegods, og denne rute udgør for mange transporters vedkommende et alternativ til Øresunds-ruterne, hvorfor godstrafikken på denne rute i det følgende omtales sammen med trafikken over Sundet, jfr. nedenstående oversigt og figur 2.14 og bilag 2.6.

Godstrafik over Øresund og Trelleborg—Kontinentet.

	Øresund		Trelleborg	I alt
	bane	bil	bane	
1000 tons				
1931	255	...	235	(490)
1938	163	...	275	(438)
1952	803	...	196	(999)
1959	1 074	223	678	1 975
1960	1 042	306	862	2 210
1961	1 177	... ¹⁾	995	(2 172) ¹⁾

1) Se bilag 2.6, note 3.

Den totale godstrafik med færge over Øresund og via Trelleborg har siden krigen vist en kraftig stigning. I 1950-erne har trenden

nærmest været retlinet. I første del af perioden har stigningen på Øresunds-ruterne været svagere end på ruterne over Trelleborg, og i de sidste 5 år har godstrafikken på Øresunds-ruterne stort set været konstant samtidig med, at Trelleborg-Sassnitz ruten har fået øget betydning for godstransporterne mellem Sverige og Kontinentet. Overførslen af jernbanegods er på denne rute steget meget kraftigt, hvorimod godstransport på lastbil ikke er forekommet i nævneværdigt omfang. Stigningen i den totale jernbanegodstrafik mellem Sverige og Danmark/Kontinentet har dog været svagere i de seneste år, hvor en voksende andel af godstrafikken har passeret Øresund pr. lastbil.

Nedenfor bringes en oversigt over jernbane- og lastbilgodsets fordeling på lande til/fra Sverige/Norge/Finland i 1960. De anførte trafikale omfatter Øresunds-ruterne, Trelleborg-Sassnitz ruten samt trafikken på de direkte ruter Sverige/Norge-Jylland. Uanset mangler i materialet fås et omtrentligt billede af trafikens fordeling.

Fordelingen af det transporterede gods mellem jernbane og lastbil fremgår af nedenstående tabel. 76 000 tons, der ikke er fordelt på lande, er her fordelt i forhold til den øvrige trafik.

Af betydning ved en bedømmelse af gods- trafikken over Sundet efter etableringen af en fast forbindelse er tillige den almindelige søfart

Godstrafik på færgeruter til og fra Sverige-Norge-Finland fordelt på lande 1960.

	Færgeruter Sverige/Norge-Danmark; f u t e n			I alt
	Jernbane	Lastbil	Jernbane	
Til og fra:				
Danmark	633	270	—	903
Vesttyskland	230	50	447	727
Benelux	33	29	27	89
Frankrig	13	1	13	27
Schweiz, Østrig, Italien, Jugoslavien	107	1	125	233
Østeuropa	5	)	231	236
Storbritannien	0	0	5	5
Spanien, øvrige lande	6	0	1	7
Ovennævnte lande, ikke specificeret	76	16	13	105
I alt	1 103	367	862	2 332

Godstrafik på færgeruter mellem Sverige/Norge/Finland og Danmark/Kontinentet.

	Til &g fra				I alt	
	Danmark		Kontinentet			
	1000 tons	%	1000 tons	%	1000 tons	%
Jernbane	660	71	1 305	93	1 965	84
Lastbil	270	29	97	7	367	16
I alt	930	100	1402	100	2 332	100

mellem Sverige på den ene side og Danmark/Kontinentet på den anden side. I nedenstående tabel vises al udenrigs søtrafik på de tre svenske Øresundshavne Malmø, Landskrona og Helsingborg.

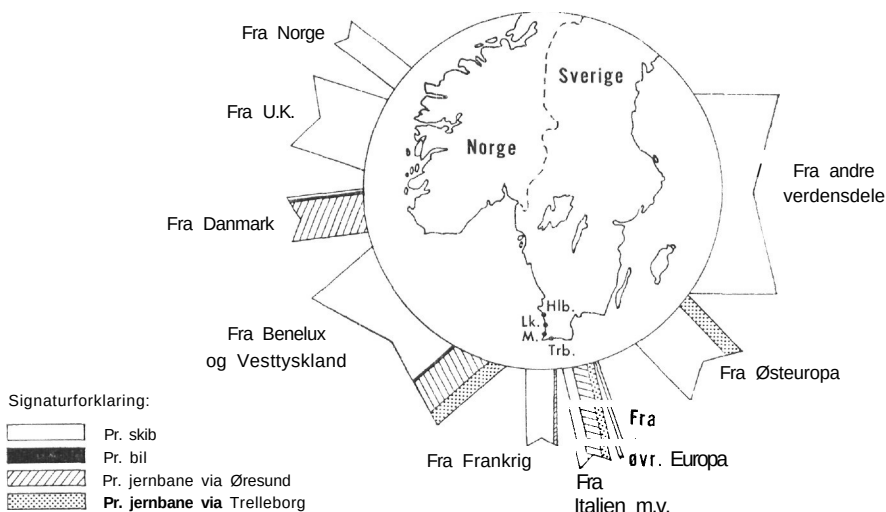
Udenrigs søtrafik til og fra Malmø, Landskrona og Helsingborg 1955-1960.

	Fra Sverige	Til Sverige	I alt
1955	472	2 896	3 368
1956	489	2 950	3 439
1957	409	2 853	3 262
1958	390	7 863	3 253
1959	390	1 995	3 385
1960	507	1 324	3 831

De i tabellen anførte godsmængder omfatter en betydelig trafik, som ikke influeres af en eventuel fast forbindelse. På den anden side kan trafik til/fra andre svenske havne også forventes at blive påvirket af tilkomsten af en fast forbindelse, men denne trafik er ikke inkluderet her. Det kan nævnes, at de svenske havne nord for Varberg har omtrent samme godsomsætning med Danmark som de tre Øresundshavne, medens øvrige svenske havne er af underordnet betydning i denne forbindelse.

Nogen klar udviklingstendens for skibstrafikken på de svenske Øresundshavne kan ikke konstateres i den omhandlede, forholdsvis korte periode, der jo dels omfatter højkonjunktur-årene 1955 og 1956, dels årene 1957 og 1958 med vigende konjunkturer.

En undersøgelse af varestrømmenes fordeling

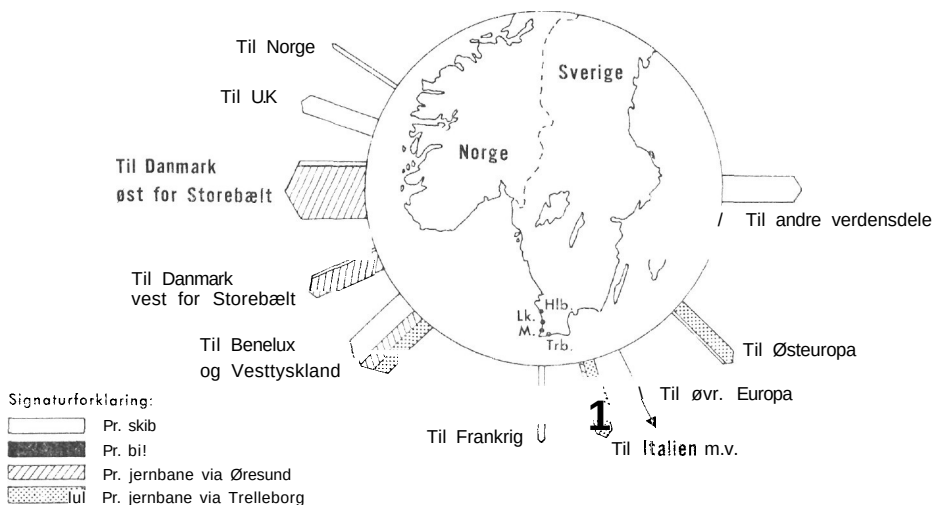


Figur 2.15. Indgående godstrafik over svenske Øresundshavne samt indgående banegods over Trelleborg i 1955 fordelt efter afsendelsesland.

på lande, herunder også transporterne ad søvejen, er foretaget for 1955. Til denne undersøgelse er anvendt dels en af de svenske og danske statsbaner udarbejdet redegørelse, dels det svenske toldvæsens statistik. Resultatet af undersøgelsen fremgår af figur 2.15 og 2.16 samt bilag 2.7.

De her behandlede godstransporter med

færgeruterne på Øresund og Trelleborg-Sassnitz ruten samt de almindelige skibstransporter over Malmø, Landskrona og Helsingborg udgjorde i 1960 ca. 10 % af Sveriges samlede udenrigshandel. Den del af den pågældende godstrafik, som går til eller kommer fra Danmark, udgør kun 3-4 % af Danmarks samlede udenrigshandel.



Figur 2.16. Udgående godstrafik over svenske Øresundshavne samt udgående banegods over Trelleborg i 1955 fordelt efter bestemmelsesland.

6. Flyvetrafikken

I den rent lokale Øresunds-trafik har flyveruten mellem København og Malmø været alene om at befordre passagerer ad luftvejen, og i forhold til det samlede rejseomfang har denne trafik været af ringe omfang. Hertil kommer imidlertid, at flyvetrafikkens stærkt tiltagende betydning i langdistancetrafikken må tages i betragtning ved vurderingen af den langdistancetrafik, der under en eller anden form passerer Øresund. I 1959 befordrede SAS i alt godt 200 000 passagerer mellem Danmark og Sve-

rige, fortrinsvis mellem København og Stockholm, og ca. 52 000 mellem Danmark og Norge, fortrinsvis mellem København og Oslo. Hertil kommer SAS-trafik mellem Sverige-Norge og andre lande over København samt et uoplyst, men formentlig væsentligt mindre antal passagerer befordret med andre selskabers fly.

Lufttrafikken er ligesom anden passagertrafik stærkt sæsonbetonet. I almindelighed har august en trafik, der er ca. 3 gange større end trafikken i februar, der i reglen er den af årets måneder, der har mindst trafik.

KAPITEL 3.

Øresunds-trafikken og trafikken i Sverige og Danmark

i. Indledning

I det foregående er der gjort rede for Øresunds-trafikkens hidtidige struktur og udvikling. For den fortsatte udvikling er det forudsat, at trafikken over Øresund i væsentligt omfang må bero på trafikudviklingen i Sverige og Danmark. Såvel persontrafikken som motorkøretøjs-trafikken over Øresund er i overvejende grad af dansk eller svensk oprindelse. For persontrafikken har således i de seneste år ca. 95 % af de rejsende været hjemmehørende i nordiske lande.

For personbiltrafikkens vedkommende fremgår fordelingen på nationaliteter af nedenstående tabel, der vedrører alle Øresunds-ruterne.

Antallet af nordiske bilister er stærkt dominerende, om end knapt så udtalt som for den samlede persontrafik. Af personbiltrafikken er således 85 % personbiler hjemmehørende i Sverige, Danmark, Norge og Finland. I sommertrafikken udgør de norske og finske biler en

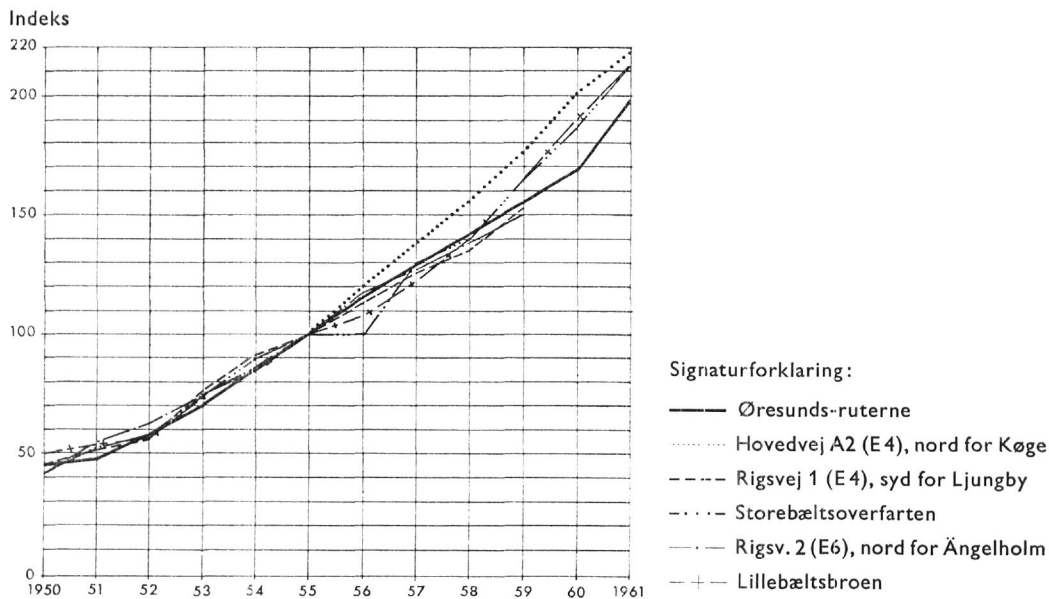
noget større andel end for året som helhed, medens andelen af danske biler er mindst i sommermånederne.

Biltrafikken fra Tyskland er steget i de seneste år, medens biltrafikken fra andre ikke-nordiske lande samtidig er blevet mindre relativt set.

Med hensyn til udviklingen i biltrafikken synes der at være ret god overensstemmelse mellem biltrafikudviklingen på nogle større hovedveje i Danmark og Sydsverige og udviklingen i den samlede biltrafik over Øresund, jfr. figur 3.1. Tilsvarende overensstemmelse er konstateret mellem bilparkudviklingen i Sverige og Danmark og den samlede biltrafik over Øresund, jfr. figur 3.2. Som basis for sammenligningen er valgt 1955, efter hvilket tidspunkt de restriktioner, der var tilbage fra krigsårene, kun kan siges i ringe grad at have påvirket trafikken over Sundet og i de to lande. Svenske og danske personbilers overførselshyppighed udtrykt ved forholdet mellem biltrafik over Sundet og bilpark har dog været faldende i de senere år,

Personbiler over Øresund.

Bilernes hjemsted	Årstrafik		Julitrafik	
	1957	1961	1957	1961
		—————%—————		
Sverige	53,6	50,9	55,3	50,7
Danmark	27,8	30,9	23,4	26,1
Norge	5,0	4,3	8,1	8,8
Finland	0,7	1,0	0,9	1,6
Tyskland	6,5	6,8	5,8	7,1
Andre lande	6,4	6,1	6,5	5,7
I alt	100,0	100,0	100,0	100,0

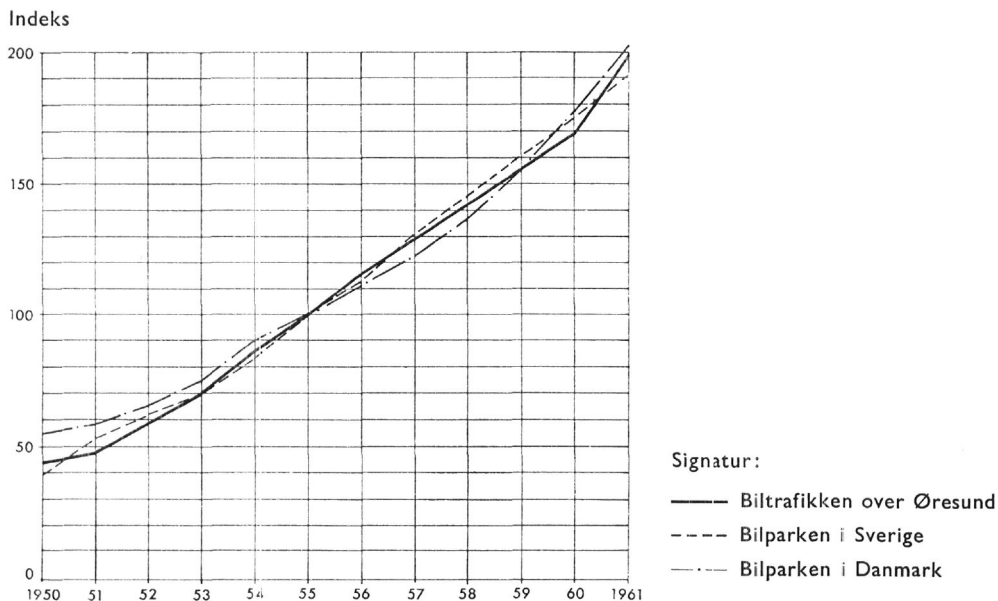


Figur 3.1. Biltrafik 1950–61. 1955 = 100.

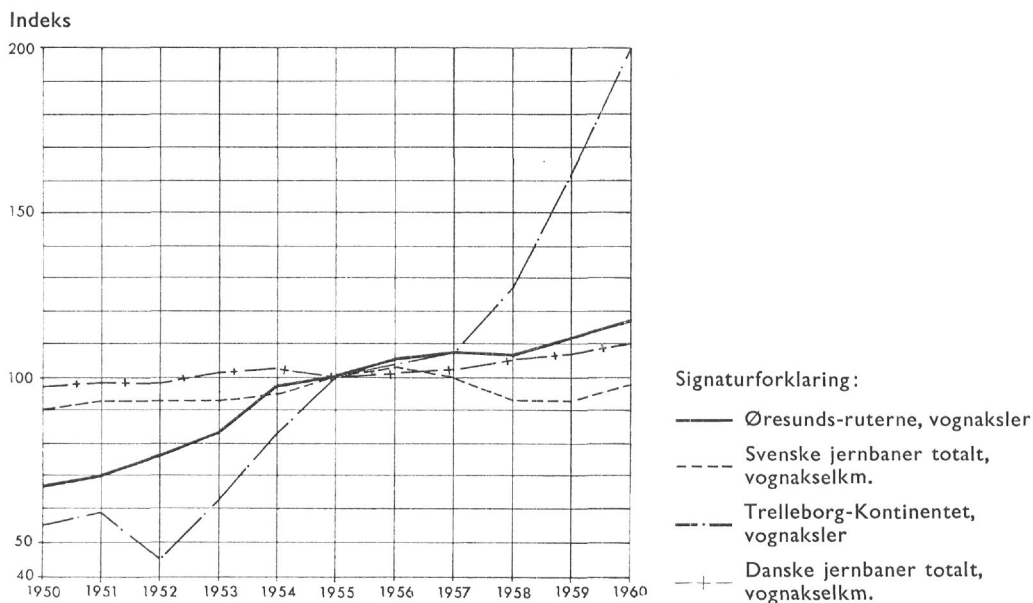
medens denne overførsel shypighed har været stigende for lastbiler og busser. Samtidig er andelen af biler fra andre lande øget, jfr. i øvrigt afsnit 5.

Den interne banetrafik i Sverige og Dan-

mark viser ikke en sådan sammenhæng med trafikken på færgeruterne, at indenrigstrafikken kan benyttes som grundlag for en vurdering af den fremtidige udvikling i Øresunds-trafikken. Dette fremgår bl. a. af den sammenligning, der



Figur 3.2. Øresundstrafik og bilpark 1950–61. Ultimo året 1955 = 100.



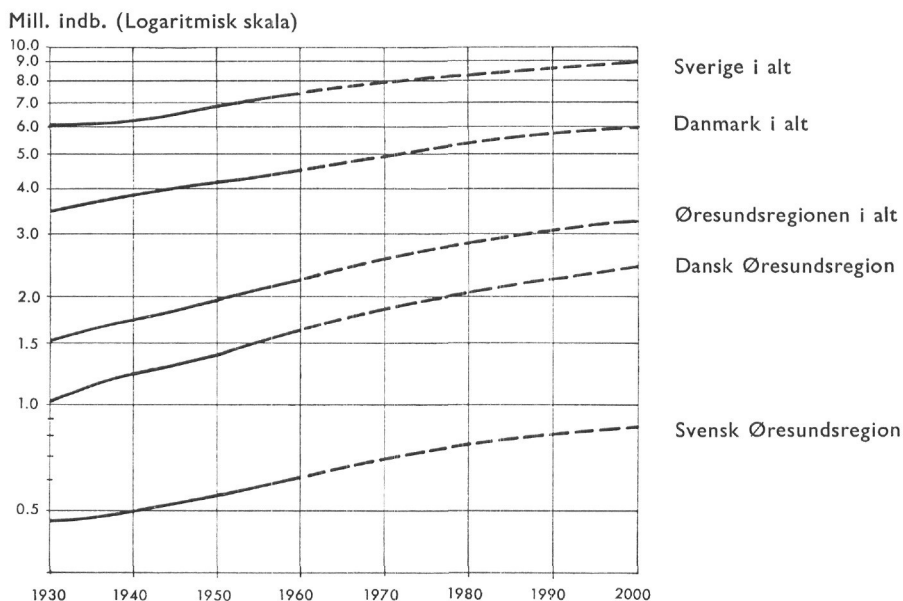
Figur 3.3. Jernbanetrafikken 1950–60. Ultimo året 1955 = 100.

er foretaget mellem udviklingen af jernbanetrafikken på Øresunds-forbindelserne og forbindelsen Trelleborg-Sassnitz samt udviklingen i transporterne på de danske og svenske jernbaner, jfr. fig. 3.3.

2.

Befolkningsudviklingen

Den kommende befolkningsudvikling i Sverige og Danmark er selvsagt af betydning for vurderingen af den fremtidige trafikudvikling. Befolkningstilvæksten i Danmark var i tiden



Figur 3.4. Befolkningen 1930–2000.

Befolkningsudviklingen i Sverige og Danmark 1931–1959.

År	Sverige		Danmark	
	1000 indb.	Gennemsnitlig årlig stigning %	1000 indb.	Gennemsnitlig årlig stigning %
1931	6 142	0,3	3 569	0,8
1938	6 285		3 777	
1952	7 099	0,7	4 334	0,7
1959	7 436		4 540	

før krigen procentvis betydeligt større end i Sverige, medens den efter krigen har været lige stor i de to lande. De i omstående tabel anførte år er valgt således, at sammenligning kan foretages for samme syvårsperiode som i redegørelsen for Øresunds-trafikken, jfr. figur 3.4, hvori der er meddelt oplysninger både om totalbefolkningen og befolkningstallene for det svenske og danske Øresundsområde, idet der under Øresundsområdet er medregnet på dansk side Storkøbenhavn samt Roskilde og Frederiksborg amter og på svensk side et ca. 40 km bredt bælte langs Øresund.

For den fremtidige udvikling i Danmark er befolkningsudviklingen i hele landet og i det danske Øresundsområde søgt beregnet for en 40-årsperiode fremover, idet der som grundlag er benyttet materiale stillet: til rådighed af Statens byggeforskningsinstitut og boligministeriet. Ved fordelingen af den beregnede tilvækst over landets geografiske områder er i denne beregning forudsat, at tilvæksten inden for de forskellige områder vil udvikles i samme indbyrdes forhold, som er konstateret for perioden 1921–1950.

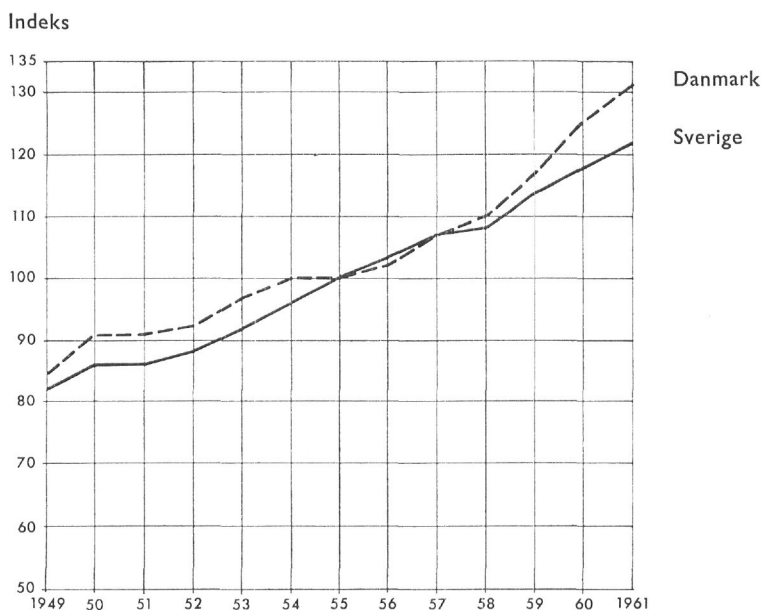
For Sveriges vedkommende har befolkningsudviklingen været genstand for studium i forbindelse med den i 1957 fremlagte vej plan, men undersøgelsen begrænsedes da til perioden indtil 1970. Senere er en prognose vedrørende befolkningsudviklingen for perioden indtil 1975 blevet udarbejdet inden for Industriens utredningsinstitut¹⁾. Statistiska centralbyrån har udarbejdet en befolkningsprognose, der ligeledes går frem til samme år. I overensstemmelse med disse undersøgelser og de allerseneste års udvikling er regnet med de i nedenstående tabel angivne befolkningstal for hele Sverige. Det bemærkes, at de anførte befolkningstal for tiden efter 1975 alene er en ekstrapolering.

Inden for Skånes regionsplanlægningsinstitut foretages for tiden undersøgelse af bl. a. befolkningsudviklingen inden for det svenske Øresundsområde. Man undersøger her et ca. 40 km bredt område nærmest Sundet samt specielt byerne inden for dette bælte. De i tabellerne anførte befolkningstal for tiden indtil 1990 hidrører fra regionsplaninstitutet.

¹⁾ Odd Gulbrandsen: Sveriges befolkning 1975. Stockholm 1960.

Beregnet befolkningsudvikling i Sverige og Danmark 1960–2000.

Ultimo året	Sverige i alt	Danmark i alt	Øresundsområdet		
			Svensk	Dansk	Tilsammen
1000 indb.					
1960	7 500	4 590	636	1 610	2 246
1970	8 000	5 000	700	1 820	2 520
1980	8 400	5 400	780	2 050	2 830
1990	8 750	5 700	830	2 270	3 100
2000	9 000	6 000	850	2 450	3 300



Figur 3.5. Bruttonationalproduktet i Sverige og Danmark 1949–61. Faste markedspriser. 1955 = 100.

Områderne omkring Øresund synes således ved befolkningstilflytninger at skulle komme til at omfatte en endnu større del af Skånes og Sjællands befolkning. Af Sveriges og Danmarks samlede befolkning på ca. 12 mill. i 1960 var 18,5 % hjemmehørende i Øresundsområdet. Ved århundredets slutning skulle de to landes samlede befolkning efter de opstillede prognoser være steget til omkring 15 mill., hvoraf omkring 22 % ventes at være hjemmehørende i Øresundsområdet. Udviklingen betyder en fortsat urbaniseringsproces med en yderligere koncentration i Storkøbenhavns byområde samt i områderne heromkring på den danske side og i området Helsingborg-Eslöv-Malmö på den svenske side.

3. Nationalindkomstudviklingen

Ligesom den almene befolkningsudvikling er af betydning for den samlede trafikudvikling, således synes der også at være en ret nøje sammenhæng mellem trafikomfang og ændring i nationalproduktet. Det forhold, at motoriseringen gennem en årrække er foregået med en noget større hastighed i Sverige end i Danmark, er således i overensstemmelse med, at bruttonationalproduktet pr. indbygger i samme periode steg noget kraftigere i Sverige end i Danmark, medens der i de allerseneste år efter 1958 har været en noget kraftigere vækst i den dan-

ske nationalproduktudvikling, i hvilken periode også den danske motorisering er foregået i forøget tempo, jfr. også figur 3.5.

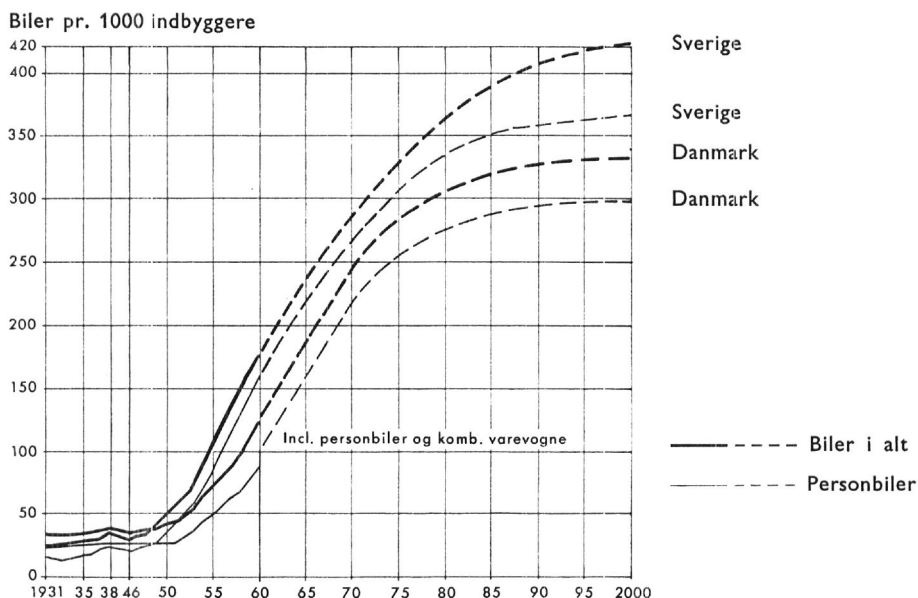
4. Motorparkudviklingen

Den hidtidige udvikling i motoriseringen i Sverige og Danmark har været karakteriseret ved, at biltætheden, udtrykt ved antal biler pr. 1 000 indbyggere, var størst i Danmark indtil 1947. Derefter er Danmark blevet distanceret gennem den kraftigere vækst i Sveriges bilpark allerede kort efter krigsafslutningen, medens tilvæksten i Danmarks bilpark var ret ubetydelig indtil 1952-1953. Tilvæksthastigheden i bilparken har dog også for de fleste års vedkommende efter dette tidspunkt været størst i Sverige, jfr. figur 3.6.

Motoriseringsgraden er imidlertid ikke den samme i alle landsdele. Store befolkningscentre har en lavere motoriseringsgrad end tyndere befolkede egne. Således var der i 1958 ca. 120 personbiler pr. 1 000 indbyggere i Malmø mod ca. 135 for Skåne som helhed og 132 for hele Sverige. Tilsvarende var der i 1958 i Storkøbenhavn ca. 65 personbiler pr. 1 000 indbyggere, men 68 i Danmark som helhed.

For motorcykelparken er der indtrådt stagnation og tilbagegang.

Med hensyn til den fremtidige udvikling i Sveriges og Danmarks bilpark må der efter fo-



Figur 3.6. Biler pr. 1000 indbyggere i Sverige og Danmark 1931–2000.

religgende antagelser om bilparkens udvikling i de kommende tiår ventes en fortsat betydelig vækst i motoriseringen, jfr. nedenstående tabel, **der** for Sveriges vedkommende er udarbejdet på

grundlag af den prognose, der ligger til grund for den svenske vejplanlægning, således som denne oprindeligt er offentliggjort i 1957 og senere revideret under hensyn til de seneste års

Bilparken i Sverige og Danmark ultimo året 1931-1960.

	Biler i alt		Personbiler	
	Sverige	Danmark	Sverige	Danmark
1000 biler				
1931	149	120	105	85
1938	219	151	157	108
1952	466	209	361	133
1959	1 216	504	1 088	354
1960	1 330	578	1 200	408
<i>Procentvis årlig stigning</i>				
1931–1938	5,6	3,4	5,9	3,5
1952–1959	14,7	13,4	17,1	15,0
<i>Biler pr. 1.000 indbyggere</i>				
1931	24	34	17	24
1938	35	40	25	29
1952	65	48	50	31
1959	164	110	147	78
1960	177	126	160	89
<i>Procentvis årlig stigning</i>				
1931–1938	14,1	12,6	16,6	14,1
1952–1959	5,5	2,3	5,6	2,5

Sveriges og Danmarks bilpark 1960-2000.

	Biler i alt		Personbiler			
			Antal		% ₀ -vis årlig stign.	
	Sverige	Danmark	Sverige	Danmark ¹⁾	Sverige	Danmark
<i>Biler i alt</i>	1000				% ₀	
1960	1 330	578	1 200	460		
1970	2 300	1 200	2 100	1 050	5,8	8,5
1980	3 050	1 650	2 750	1 500	2,8	3,6
1990	3 550	1 900	3 150	1 700	1,4	1,3
2000	3 800	2 000	3 300	1 800	0,5	0,6
<i>Biler pr. 1 000 indbyggere.</i>	Antal				% ₀	
1960	177	126	160	101		
1970	287	242	263	217	5,1	7,9
1980	363	308	327	279	2,2	2,5
1990	406	327	360	296	0,9	0,6
2000	422	331	367	299	0,2	0,1

1) Herunder kombinerede vare- og personvogne.

kraftigere vækst end forudsat efter den oprindelige prognose. For Danmarks vedkommende hidrører de i tabellen anførte oplysninger fra en af vejdirektoratet i juni 1960 udarbejdet bilparkprognose.

Til sammenligning er i nedenstående tabel angivet motoriseringsgraden i 1958 for et antal lande samt den gennemsnitlige årlige stigning i bilparken i perioden 1954-1959. Det bør bemærkes, at stigningen i bilparken ofte varierer stærkt fra år til år på grund af mangfoldige faktorer af økonomisk og trafikpolitisk art.

Personbiler pr. 1 000 indbyggere.

	Antal		⁰ 1 o-vis årlig stigning 1954-59
	1954	1959	
USA	299	335	2,3
Canada	177	238	6,1
New Zealand	158	213	6,1
Australien	134	177	5,7
Sverige	74	147	14,7
Frankrig	62	111	12,3
Storbritannien	61	96	9,5
Schweiz	48	82	11,3
Danmark	44	78	12,2
Belgien	50	78	9,3
Vesttyskland	31	74	19,0
Norge	32	54	11,0
Holland	21	40	13,8
Finland	17	36	16,2

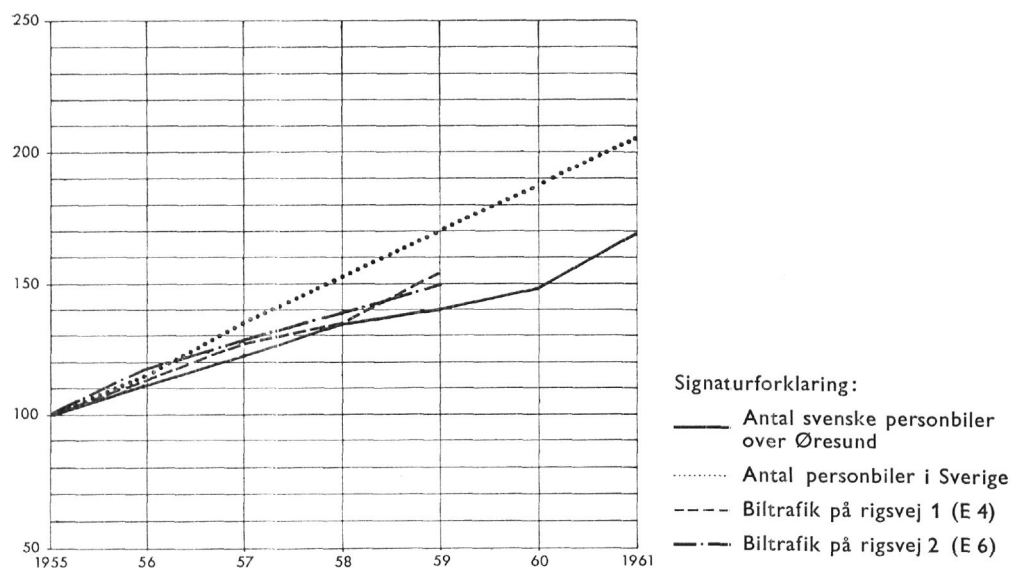
5. Biltrafikkens udvikling

Den almindelige udvikling i biltrafikken afhænger af en række faktorer, hvis nærmere indbyrdes sammenhæng næppe lader sig fastlægge med større nøjagtighed. Et grovere skøn over trafikudviklingen kan måske opnås ved undersøgelser over sammenhængen mellem motorparkens vækst og stigningen i det samlede biltrafikomfang, jfr. figur 3-7 og 3.8, men uagtet en sådan sammenhæng kan konstateres for kortere eller længere perioder, må det forudses, at ændringer i produktionsomfang, teknik, motoriseringsgrad, forbrugsvaner og rejsetilbøjelighed m. m. kan ændre en tidligere konstateret udviklingsretning.

I Sverige benyttes ved vejplanlægningen en antagelse om en noget stærkere trafikudvikling på riksvejene end på øvrige veje. For de mere trafikstærke hovedveje regnes der således med, at trafikken i 1965 vil være omkring dobbelt så stor og i 1975 omkring tre gange så stor som trafikken i 1958. Trafikken på de mindre veje ventes at stige væsentligt langsommere.

Tilsvarende undersøgelse for Danmarks vedkommende synes at vise, at trafikken på vigtigere veje øges noget kraftigere end på mindre veje. De senere års udvikling tyder tillige på, at trafikken på vigtigere veje med en betydelig langdistancetrafik øges noget kraftigere end motorparken, medens det beregnede samlede

Indeks



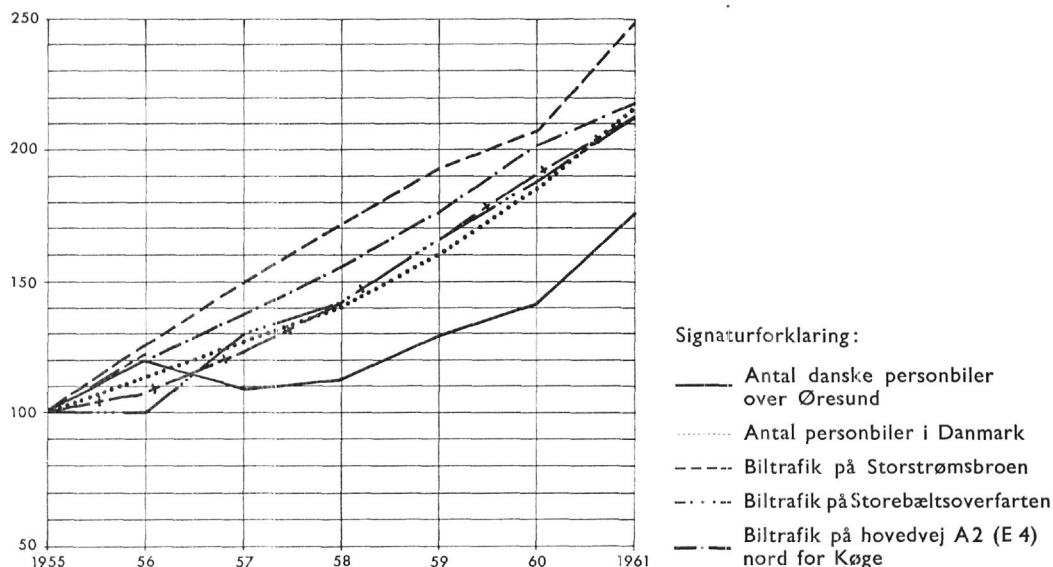
Figur 3.7. Trafikudviklingen i Sverige 1955–61. 1955 = 100.

kørselsomfang øges noget mindre end motorparken.

Som anført foran synes der at have været overensstemmelse mellem bilparkudviklingen i Sverige og Danmark og den samlede biltrafik over Øresund i 1950-erne, jfr. figur 3.2. Under hensyn til den vægt, hvormed svenske og danske biler hidtil er indgået i Øresunds-trafikken, har

man imidlertid til brug for den nærmere behandling af Øresunds-trafikken forventede fremtidige udvikling foretaget en undersøgelse af overførselshyppigheden udtrykt ved forholdet mellem svenske, henholdsvis danske biler i Øresunds-trafikken og bilparkudviklingen i de to lande.

Indeks



Figur 3.8. Trafikudviklingen i Danmark 1955–61. 1955 = 100.

Biltrafik over Øresund i forhold til antal registrerede biler ultimo året.

	Personbiler		Lastbiler og busser	
	Svenske	Danske	Svenske	Danske
1955	0,24	0,35	0,05	0,09
1956	0,24	0,38	0,05	0,12
1957	0,22	0,31	0,06	0,22
1958	0,22	0,29	0,07	0,26
1959	0,20	0,29	0,09	0,28
1960	0,19	0,25	0,11	0,28

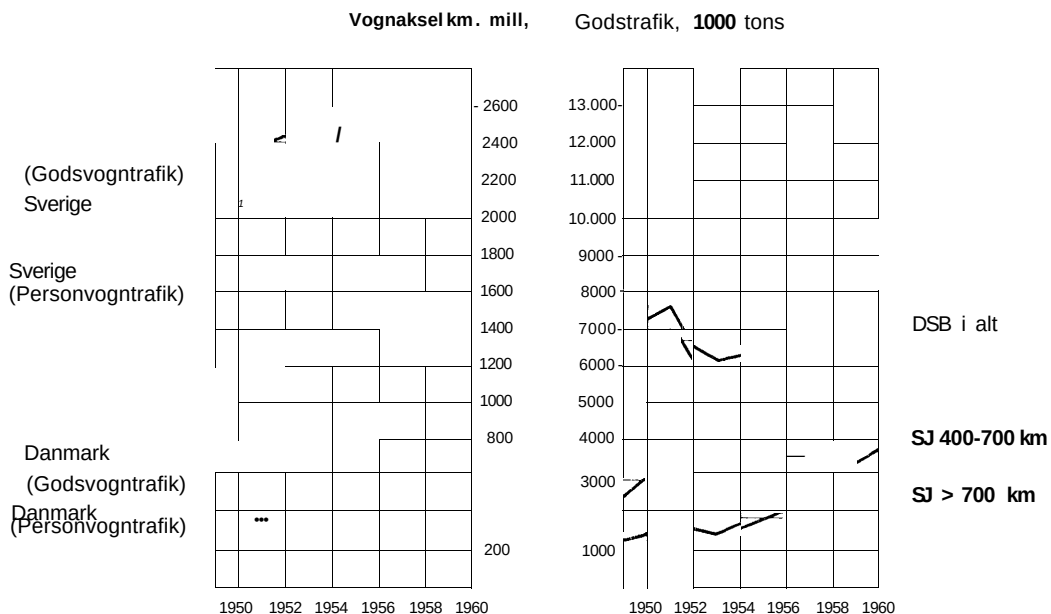
Det fremgår af tabellen, at overførselshyppigheden har været faldende for såvel svenske som danske personbiler, men stigende for lastbiler og busser. Trafikken med lastbiler og busser over Øresund er således øget væsentligt hurtigere end antallet af sådanne køretøjer i de respektive lande. Den stærkt forøgede overførselshyppighed i 1956 hidrørte fra danske bilisters benzinkøb i Sverige under en arbejdskonflikt i Danmark i marts-april.

Det understreges, at trafikken over Øresund påvirkes af, at lastbiltrafik mellem de nordiske lande og Kontinentet er delvis kontingenteret.

6. Jernbanetraffikkens udvikling

Den fremtidige jernbanetrafik over Øresund kan næppe vurderes ud fra samme betragtningsmåde som foran benyttet for biltrafikken, idet den fremtidige banetrafik over Øresund som nævnt: ikke kan vurderes ud fra den hidtidige og forventede fremtidige banetrafik i Sverige og Danmark.

I figur 3.9. er redegjort for transportarbejdet samt den transporterede godsmængde på de danske, respektive svenske jernbaner i perioden 1949-1960. For den transporterede godsmængde på de svenske jernbaner er foretaget en opgørelse af transporterne på afstande over 400 km. En opdeling er samtidig foretaget for transporterne på afstande mellem 400 og 700 km samt på afstande derover. Af figuren fremgår bl.a., at stigningen er større på de længere transportafstande end på de kortere.



Figur 3.9. Jernbanetrafik i Sverige og Danmark 1949-60.

KAPITEL 4.

Trafikken over Øresund ved fortsat færgedrift

i. Persontrafik

1.1. Personbiltrafik og antal bilrejsende

Den hidtidige udvikling i motortrafikken over Øresund har for den samlede biltrafiks vedkommende fulgt omtrent samme stigningshastighed som bilparken i Sverige og Danmark. Trafikken af svenske og danske personbiler over Sundet er imidlertid steget langsommere end personbilantallet i disse lande, og den konstaterede overensstemmelse mellem den totale biltrafik over Sundet og Sveriges og Danmarks bilpark kan derfor næppe benyttes direkte som grundlag for et skøn over den fremtidige biltrafikudvikling, jfr. kap. 3, afsnit 5, foran.

Under hensyn hertil er der som grundlag for skønnet over den fremtidige personbiltrafik over Øresund ved fortsat færgedrift forudsat en fortsat faldende overførselshyppighed for svenske og danske personbiler, medens andelen af andre personbiler i den betragtede periode skønnes at ville forøges fra 25 % af de svenske og danske personbiler i 1960 til omkring 27 % ved århundredets slutning.

Den samlede personbiltrafik over Øresund skulle efter dette skøn kunne ventes at stige fra 444 000 overførte personbiler i 1960 til ca. 800 000 i 1970 og omkring 950 000 i 1980.

En række uforudseelige faktorer kan imidlertid ændre udviklingsretningen på ret afgørende måde, og det understreges, at det opstillede skøn må betragtes med nogen forsigtighed, men det menes dog at kunne tages som udtryk for en sandsynlig udvikling i hvert fald frem til omkring 1980.

Det understreges yderligere, at der i det opstillede skøn ikke er indregnet nogen springvis forøgelse i Øresunds-trafikken som følge af Fugleflugtsliniens åbning i foråret 1963. De danske og tyske baner venter imidlertid, at åbningen af denne rute vil udløse en pludselig forøgelse i biltrafikken på henimod en fordobling i forhold til biltrafikken på Gedser-Grosenbrode ruten, dels hidrørende fra en ikke nærmere beregnet springvis forøgelse i biltrafikken som følge af rejsetidsforkortelsen, dels hidrørende fra en ændring i de hidtil benyttede rejseveje, fortrinsvis en overflytning fra Store Bælt til Fugleflugtslinien. For Øresunds-trafikken vil kun den springvise forøgelse kunne få betydning for trafik mellem Sverige, Norge, Finland og Kontinentet. Den samlede virkning for biltrafikken over Øresund af Fugleflugtsliniens åbning i 1963 kan antages at være begrænset til nogle få procent af den samlede biltrafik

Personbiltrafik over Øresund 1960–2000.

	Personbiler				0/0-vis årlig stigning
	Svenske	Danske	Andre	I alt	
	1000				— 0/0 —
1960	230	126	88	444	6.0
1970	360	280	160	800	1.7
1980	400	350	200	950	0.7
2000	460	410	230	1100	

over Sundet, og dermed ligger virkningerne inden for usikkerhedsmargenen i det opstillede skøn over den fremtidige personbiltrafik over Sundet.

Åbningen af en Storebæltsbro vil øge Københavnsområdets udflugtsmuligheder mod vest, men andre faktorer vil samtidig kunne virke i modsat retning, således at det samlede resultat vil kunne blive forøget trafik over Øresund. Denne forøgelse skønnes dog at blive af en størrelsesorden, der ikke overstiger usikkerhedsmargenen for det opstillede skøn.

Endelig er det ved det foretagne skøn over den fremtidige biltrafik over Sundet ved fortsat færgedrift forudsat, at biltætheden i Øresundsområdet ikke stiger kraftigere end i Sverige og Danmark i øvrigt. Øges biltætheden derimod hurtigere i Øresundsområdet end i de øvrige landsdele, må der forudses en noget kraftigere vækst i Øresunds-trafikken. For det samlede trafikomfang må dette forhold imidlertid antages at være uden væsentlig betydning.

Sammenlagt må de nævnte forhold, Fugleflugtsliniens åbning i foråret 1963, en fast forbindelse over Store Bælt og en hurtigere vækst i biltætheden inden for Øresundsområdet ventes at virke i retning af en forøget trafik over Sundet. Den samlede virkning skønnes imidlertid at være af begrænset størrelsesorden i forhold til den totale Øresunds-trafik.

Ved de foretagne skøn er det i øvrigt forudsat, at der på færgeruterne over Øresund er tilstrækkelig kapacitet til betjening af trafikken uden forringelse i færgeservice med hensyn til overførselsmuligheder. Det er endvidere forudsat, at de hidtil benyttede principper for takstfastsættelsen ikke ændres væsentligt.

Med en personbiloverførsel af nævnte størrelsesorden må der påregnes en julidøgntrafik

Personbiltrafik over Øresund og antal bilrejsende 1960-2000.

	Samlet årstrafik		Gennemsnitlig døgntrafik	
	Antal personbiler 1.000	Antal bilrejsende 1.000	Antal personbiler	
			Årsdøgn	Julidøgn
1960	444	1 200	1 200	3 500
1970	800	2 200	2 100	6 300
1980	950	2 500	2 600	7 800
2000	1 100	2 700	3 000	9 000

på gennemsnitlig ca. 6300 i 1970 og ca. 7800 i 1980. Det er herved forudsat, at julitrafikken fortsat udgør en fjerdedel af den årlige personbiltrafik. De største trafikdøgn i én retning i juli må antages at kunne overstige det gennemsnitlige julidøgn pr. retning med omkring 40 o/o.

Med en personbiltrafik af denne størrelsesorden må det antages, at det samlede antal rejsende i personbiler vil forøges fra 1,2 mill, i 1960 til 2,2 mill, i 1970 og 2,5 mill, omkring 1980. Der er herved forudsat et aftagende antal personer pr. bil, jfr. nedenfor i afsnit 1.6.

1.2. Motorcykeltrafik

Motorcykeltrafikken har i de senere år været præget af stagnation og tilbagegang, således at det må påregnes, at denne trafik, der også hidtil har været af helt underordnet betydning i relation til den øvrige Øresunds-trafik, næppe kan antages at kunne komme til at påvirke det samlede trafikomfang. Ved vurderingen af den samlede person- og motortrafik over Øresund er motorcykeltrafikken derfor ikke udskilt som en selvstændig faktor.

1.3. Bane- og bustrafik

Banernes befordring af rejsende i gennemgående tog over Øresund har været svagt stigende. Antallet af overførte personvognaksler er således forøget fra 28 000 overførte personvognaksler i 1938 til 68 000 i 1955 og 89 000 i 1961. I juli måned 1961 androg den gennemsnitlige overførsel ca. 315 personvognaksler pr. døgn. Banerne påregner en fortsat forøgelse i denne trafik, og det skønnes, at den gennemsnitlige overførsel af personvognaksler pr. døgn i juli måned vil øges med op til 4 vognaksler i hver retning pr. år indtil omkring 1980 og derefter en noget svagere stigning.

Den kollektive persontrafik i busser over Øresund har i de senere år været stagnerende med omkring 50 overførte busser gennemsnitligt pr. døgn i juli måned. Denne bustrafik forudsættes af uforandret størrelsesorden i den betragtede periode.

1.4. Flyvetrafik

I forhold til den samlede Øresunds-trafik omfatter den lokale flyvetrafik mellem Malmø og København mindre end 1 %/o. Fjerntrafikken med flyvemaskine kan ventes at få større betydning i fremtiden som alternativ til bil-, bus- og

togrejser, selv om successive forbedringer i land-transportmidlerne kan komme til at virke i modsat retning. Det er imidlertid her antaget, at flyvetrafikken vil komme til at betjene en uforandret del af fjerntrafikken over Øresund, idet selv ret betydelige forskydninger i flyvetrafikkens andel af den samlede fjerntrafik over Øresund vil være uden mærkbar indflydelse på dispositionerne vedrørende: færgekapaciteten på Øresund.

15. Anden persontrafik

Trafikken ud over dels den individuelle persontrafik med bil, dels den kollektive persontrafik med gennemgående tog, bus eller fly, omfatter lidt over 80 % af den samlede persontrafik over Sundet. Omkring $\frac{4}{5}$ af denne trafik er lokaltrafik, medens den resterende femtedel er rejsende over længere afstande til eller fra eller gennem Øresundsområdet, fortrinsvis togrejsende uden plads i gennemgående tog. Udviklingen i denne »anden persontrafik« har dermed i særlig grad været bestemt af udviklingen i lokaltrafikken, som er øget særlig kraftigt, nemlig fra 5,3 mill. rejsende i 1955 til 10,5 mill. i 1960, medens fjerntrafikken i samme periode er øget noget langsommere, nemlig fra 2,6 mill. til 4,4 mill. rejsende.

Specielt lokaltrafikken har været præget af kraftige variationer, påvirket af specielle forhold såsom forskelle i pris- og forsyningsforholdene på de to sider af Sundet samt af de regler for salg af toldfri varer, der praktiseres over for Øresunds-fartens færges og både.

I de første år efter krigen, da vareimporten i Danmark var underkastet ret streng regulering, medens importen til Sverige var friere, foretoges således et stort antal danske indkøbsrejser til Sverige. Disse ekstraordinære indkøbsrejser begrænsedes væsentligt fra 1950-51, da forsyningsforholdene i Danmark normaliseredes, men efter ophævelsen af den danske smørrationering i 1950 er der i perioder foretaget et meget betydeligt antal svenske indkøbsrejser til Helsingør og København. Selv om der på disse rejser også købes andre levnedsmidler, synes forskellen mellem den danske og svenske smørpris — som i perioder har andraget over 2 kr. pr. kg — at have haft betydning for, i hvilket omfang sådanne rejser betragtes som lønnende.

Sideløbende med denne stærkt varierende indkøbstrafik har der udviklet sig en i det sidste tiår mere stabil indkøbsrejsetrafik i begge retninger, bl. a. den meget betydelige trafik af

danske rejsende i november og december, hvor formålet er indkøb af julevarer.

Siden begyndelsen af halvtredserne har lokaltrafikken på Sundet herudover i stort omfang været påvirket af adgangen til køb af afgiftsfri varer under overfarten. Til belysning heraf kan nævnes, at der i 1960 solgtes 350 mill. cigaretter, 10 mill. cigarer og cerutter, 45 000 kg røgtobak, næsten 1 mill. kg chokolade og 330 000 liter spiritus og vin. Salget af cigaretter udgør omtrent 25 stk. pr. overført passager, og da prisen på bådene er ca. 10 øre lavere pr. stk. end i land, er besparelsen alene ved cigaretkøb i gennemsnit omkring 2,50 kr. pr. tur, hvilket for flere ruters vedkommende overstiger billetprisen.

Denne adgang til køb af billige varer har animeret til et betydeligt antal rejser, hvor formålet alene har været en udflugt på Sundet kombineret med et billigt restaurationsbesøg. Dette kommer i særlig grad til udtryk ved det store antal ture, der har været arrangeret med underholdning på bådene, men også på både uden særlig underholdning må det antages, at der er foretaget et betydeligt antal rejser af denne karakter.

Et udtryk for afgiftsfrihedens betydning for trafikken over Øresund fik man senest i sommeren 1961, da der for Øresunds-farten den 1. juni indførtes nogen begrænsning vedrørende udskænkning af vin og spiritus samt skærpede regler for salget af tobaksvarer.

Efter de nævnte restriktioners indførelse kan der noteres en betydelig nedgang i persontrafikken over Sundet. En særlig stærk nedgang indtraf på ruten København-Landskrona, men også mellem København og Malmø var nedgangen i trafikken betydelig, hvorimod den var af mere begrænset omfang på ruten Helsingør-Helsingborg, hvor restriktionernes praktiske betydning var mindst, idet tobakssalget allerede tidligere havde været underkastet restriktioner af omtrent samme omfang som efter de nye bestemmelser. Nedgangen i persontrafikken var størst i sommermånederne.

Nedenstående tabel viser trafikken over Øresund på samtlige ruter i to femmåneders perioder før, respektive efter indførelsen af restriktionerne. Tabellen omfatter årene 1958—1961, hvor der indtil 1. juni 1961 ikke var truffet foranstaltninger af betydning vedrørende udskænkning og salg.

Udviklingen i de første af de to betragtede perioder i 1961 kendetegnes ved en meget kraf-

Persontrafik over Øresund før og efter indførelse af restriktioner.

Periode	Antal personer i perioden				Gennemsnitlig årlig stigning(+) resp. nedgang(-) i trafikken	
	1958	1959	1960	1961	1958-60	1960-61
					- %	
Januar-maj	3 540	3 440	3 730	4 940	+ 3	+ 32
Juni-oktober	6 880	6 950	8 330	7 350	+ 10	-h 12

Anm.: Restriktioner indført 1. juni 1961.

tig trafikstigning sammenlignet med trafik i tilsvarende periode i de nærmest foregående år. I den derpå følgende periode, d.v.s. efter de ovenfor omtalte restriktioners indførelse, var trafikken 12 % mindre end i tilsvarende periode året forud.

Trafikstigningen fra 1960 til 1961 kan for årets første 5 måneder betegnes som exceptionel og tilskrives det for årtiden usædvanligt gunstige vejr. Dette forhold må tages i betragtning ved bedømmelsen af den nedgang i trafikken, som er konstateret for perioden juni-oktober, hvor trafikstigningen for disse måneder i de foregående år i gennemsnit udgjorde ca. 10 % pr. år. Under hensyn hertil kan den reelle nedgang i trafikken efter restriktionernes indførelse skønnes til ca. 20 %. Hvorvidt hele denne nedgang er en direkte følge af de ændrede forhold på Øresunds-ruterne, kan ikke slutes af det foreliggende materiale. Klart er det imidlertid, at de nye restriktioners indførelse har medført en betydelig nedgang i persontrafikken over Sundet.

Disse særlige forhold gør det vanskeligt at skønne over den fremtidige lokaltrafik over Øresund. De rejser, som er direkte betinget af specielle prisforskelle, vil falde bort, hvis prisforskellene på det relativt lille antal varer, det drejer sig om, helt eller i betydelig grad elimineres. Udflugtsrejserne på Sundet vil på den anden side antagelig fortsætte, så længe afgiftsfriheden opretholdes, men i det omfang, trafikken helt eller i overvejende grad er motiveret af afgiftsfriheden, er der tale om en trafik, som ikke vil kunne overføres til en fast forbindelse. Ved bedømmelsen af en fast forbindelse bør derfor denne del af trafikken holdes udenfor.

På dette grundlag synes lokaltrafikken således at omfatte dels egentlig trafik mellem Øresunds-

området svenske og danske lokalområder, d.v.s. trafik, der ikke er betinget af de specielle pris-, forsynings- eller afgiftsforhold, dels indkøbsrejser og udflugts- eller restaurationsrejser. Undersøgelser af antallet af disse specielle rejser foreligger ikke, men ud fra de foreliggende oplysninger om trafikomfangets variation med ændringer i pris- og forsyningsforhold tør man ikke med sikkerhed regne med, at mere end omkring en trediedel af lokalrejserne kan betragtes som egentlig lokaltrafik i ovennævnte betydning. Til støtte for denne antagelse tjener bl. a., at bortfaldet i 1950-51 af en væsentlig del af de særlige indkøbsfordele for danske rejsende i Sverige førte til en trafik på omkring 20 % under det forventede ved uforandrede pris- og forsyningsforhold på Helsingør-Helsingborg ruten og omkring 25 % mindre end ventet på ruten mellem Havnegade og Malmø. Særligt store prisforskelle i 1960 udløste en forøgelse på ca. 25 % af lokaltrafikken i forhold til året før.

For den trafik, der er betinget af de specielle pris- og afgiftsforhold m.v., kan en prognose ikke opstilles.

Den egentlige lokaltrafik påregnes med udgangspunkt i den hidtidige udvikling at blive fordoblet henimod århundredets udgang.

1.6. Den totale persontrafik

Den samlede persontrafik over Øresund har som fremhævet i kap. 2 været kraftigt stigende fra et niveau på omkring 2 mill. rejsende i slutningen af 1930-erne til ca. 4 mill. i 1950, ca. 8 mill. i 1955 og ca. 15 mill. i 1960.

I overensstemmelse med de foran gjorte antagelser om lokaltrafikken kan man ikke udelukke muligheden af, at omkring to trediedele af lokaltrafikken, svarende til ca. halvdelen af den totale trafik på de nævnte ca. 15 mill. i

1960, er trafik, der vil falde væk ved bortfald af prisforskellene og af gif tsf riheden på Sundet. Ved de foretagne beregninger er der derfor af forsigtighedsgrunde alene gået ud fra halvdelen af totaltrafikken i 1960.

Den videre trafikudvikling skønnes i øvrigt at følge den hidtidige væksthastighed muligvis med en efterhånden noget afsvækket stigningshastighed, således at den samlede egentlige trafik over Sundet, eksklusive indkøbs- og restau-

rationsrejser, kan anslås til ca. 10 mill, personrejser i 1970 og omkring 14 mill, ved århundredets udgang. Fordelingen mellem lokal- og fjerntrafik er foretaget på grundlag af de i 1954-55 og i 1959 foretagne trafikanalyser, hvorefter der under lokaltrafik er medregnet al trafik med såvel udgangs- som bestemmelsessted på Sjælland og i Skåne, medens al anden trafik er henregnet til fjerntrafik.

Persontrafik over Øresund 1938-2000.

År	Persontrafik i alt			Bilrejsende			Flyve- rejsende ¹⁾
	Lokal- trafik	Fjerntrafik	Samlet trafik	Lokal- trafik	Fjern- trafik	I alt	
1000							
A. Totaltrafik, inklusive rejser betinget af afgiftsforhold o. lign.							
1938	...	...	1 900	...	...	...	...
1950	...	...	3 900	...	...	...	...
1955	5 340	2 600	7 940	240	650	890	440
1959	8 640	4 000	12 640	270	890	1 160	740
1960	10 500	4 400	14 900	280	980	1 260	800
B. Persontrafik, eksklusive rejser betinget af afgiftsforhold o. lign.							
1960	3 000	4 400	7 400	250	980	1 230	800
1970	4 200	5 800	10 000	500	1 700	2 200	1 100
1980	5 000	6 700	11 700	600	1 900	2 500	1 300
2000	6 000	8 000	14 000	700	2 000	2 700	1 500

1) Heraf Kastrup-Malmö ca. 100 000 i 1959 og 60.

Rejsehyppigheden i lokaltrafikken, udtrykt som antallet af egentlige lokalrejser i relation til befolkningen inden for Øresundsområdet, skulle hermed stige fra 1,3 i 1960 til 1,8 omkring 1980 og henimod 2 ved århundredets slutning mod formentlig omkring 0,8 i slutningen af 1930-erne.

For biltrafikken har overførselshyppigheden derimod været faldende for så vidt angår svenske og danske biler, jfr. kap. 3, hvilket fald som foran nævnt antages at fortsætte med en efterhånden aftagende hastighed. Det er i øvrigt forudsat, at det gennemsnitlige antal rejsende pr. personbil i lokaltrafikken er 2,8 pr. overført personbil, så længe færgeoverførsel må anvendes, således som konstateret for de senere år, medens det gennemsnitlige antal personer i biler i fjerntrafik forudsættes faldende fra 2,8 i 1959 til 2,3 ved århundredets slutning.

Disse antagelser om den fremtidige trafik-

udvikling afviger ikke væsentligt fra lignende skøn for andre trafikområder. For den interne danske persontrafik mellem landsdelene øst og vest for Store Bælt har antallet af rejser i forhold til Danmarks samlede folketal således også været stigende, nemlig fra 0,6 i 1938 til 1,6 i 1960 og ventes forøget til 2 omkring 1980, medens den totale personbiltrafik over Store Bælt ventes at stige noget langsommere end den danske personbilmilpark i de nærmeste tiår.

2.

Godstrafik

I 1960 overførtes ca. 2,3 mill, tons gods med jernbane og lastbil via færgeruterne mellem på den ene side Sverige og Norge og på den anden side Danmark og Tyskland. Heraf overførtes på lastbil ca. 370 000 tons, hvoraf ca. 30 000 tons

over Øresund. Af jernbanegodset gik noget over 1 mill. tons over Øresund, og 860 000 tons over Trelleborg-Sassnitz. Jernbanegodstrafikken mellem Jylland og Norge androg ca. 30 000 tons.

Godstrafikken over færgeruterne er steget væsentligt i det sidste årti. I første række gælder dette trafikken til og fra lande uden for Danmark, først og fremmest Tyskland. Et fælles træk i den hidtidige udvikling af godstransporterne mellem Danmark/Kontinentet og Sverige/Norge har været overgangen fra skibsfart til jernbane- og lastbiltransport via færgeruterne. Denne proces er formentlig endnu ikke afsluttet, men det forekommer dog sandsynligt, at denne overflytning efterhånden vil aftage samtidig med, at søtransporterne rationaliseres, bl. a. ved øget anvendelse af containers.

Det via færgeruterne transporterede gods på de nævnte forbindelser foregik i begyndelsen af 1950-erne og tidligere praktisk taget udelukkende med jernbane over togfærgeruterne Trelleborg-Sassnitz, København-Malmø og Helsingør-Helsingborg. 1958 åbnedes en direkte togfærgerute mellem Jylland og Norge. I sidste halvdel af 1950-erne er en hurtigt voksende del af godsmængden blevet transporteret med lastbiler dels via togfærgeruterne, dels via de i 1950-erne etablerede bilfærgeruter. Samtidig med 1950-ernes kraftige vækst af landtransporterne har der således fundet en opdeling af godstransporterne sted dels på jernbane og bil, dels på et større antal færgeruter.

Af den totale godsmængde i 1960 over færgeruterne befordredes ca. 40 % til og fra Danmark.

Vedrørende jernbanetrafikken foreligger oplysninger om godstransporternes fordeling efter bl. a. varearter. Banetrafikken fra Sverige til Danmark domineres af træ, der omfatter omkring halvdelen af den samlede godsbefordring. Trætransporternes andel i trafikken på Danmark synes dog at have været noget faldende i 1950-erne, medens bl. a. gruppen pap, papir og fiberplader er steget. Af transporterne fra Danmark er levnedsmidler med 30-40 % af den samlede godsmængde den største gruppe.

I banetransporterne fra Sverige til Kontinentet indgik før krigen ingen trævarer. Denne varegruppe har imidlertid i 1950-erne indtaget en stadig mere fremtrædende plads og andrager nu ca. 35 % af omtalte transporter. Af godset fra Kontinentet til Sverige udgør levnedsmidler ca. en femtedel, medens jern, stål, maskiner

og transportmidler udgør omkring en fjerdedel.

Godstransporterne over færgeruterne går fortrinsvis til og fra Sverige, kun en ringe del til og fra Norge og Finland. I 1950-erne er Sveriges udenrigshandel målt i faste priser steget næsten dobbelt så hurtigt som bruttonationalproduktet. Den igangværende liberalisering inden for Europa vil formentlig medføre en fortsat kraftig stigning af udenrigshandelen. Med den i Sverige i 1950-erne konstaterede sammenhæng mellem bruttonationalprodukt og udenrigshandel vil en årlig forøgelse med 3 % af bruttonationalproduktet indebære en ottedobling af udenrigshandelens værdi i løbet af 40 år. Man må imidlertid regne med, at udenrigsgods-transporterne vil stige langsommere kvantitativt end værdimæssigt som følge af en efterhånden stigende forædlingsgrad af de transporterede produkter samt ændret teknik. Som eksempel kan nævnes øget svensk papireksport på bekostning af papirmasseeksport.

Det er imidlertid vanskeligt at forudse, hvorledes forholdet mellem udenrigshandelens værdi og kvantitet vil udvikles. Værdimæssigt har bruttonationalprodukt og udenrigshandel stort set haft et eksponentielt forløb. Den kvantitative udvikling af udenrigshandelen bliver måske efterhånden mindre progressiv og vil måske snarere fremvise en mere konstant, absolut stigning pr. år. For en mindre kraftig progression taler bl. a. den successivt stigende værdi pr. vægtenhed.

Under hensyn hertil samt til den efter al sandsynlighed aftagende overflytning af transporter fra skib til jernbane og lastbil er det anset for realistisk at gå ud fra en antagelse om en firedobling af godstrafikken på færgeruterne frem til udgangen af århundredet, samt at stigningen stort set vil fordele sig jævnt over hele perioden 1960-2000, d.v.s. med et omtrent lige stort antal tons pr. år.

Overflytningen fra skibsfart til jernbane- og lastbiltransport vil med de opstillede forudsætninger medføre en noget kraftigere relativ stigning for de sidstnævnte transporter. Det er dog sandsynligt, at fortrinsvis tungere masse gods også i fremtiden vil blive transporteret med båd.

Ud fra disse betragtninger om godstrafikken over færgeruterne mellem Sverige/Norge og Danmark/Kontinentet skulle nedennævnte udviklingsrække kunne benyttes som arbejdshypotese.

Bane- og bilgods 1960-2000 på færgeruter mellem Sverige/Norge og Danmark/Tyskland.

	Gods med jernbane og lastbil til og fra		
	Danmark	Kontinentet	I alt
	1000 tons		
1960	930	1 402	2 332
1970	1 750	2 300	4 050
1980	2 500	3 300	5 800
2000	4 050	5 350	9 400

Den totale godstransport på færgeruterne skulle således nå op på ca. **6 mill.** tons i 1980 og over **9 mill.** tons år 2000. Til sammenligning kan nævnes, at i 40-årsperioden 1920-60 er godstransporterne over færgeruterne næsten femdoblet. Hvis den absolutte stigning pr. år i 1950-erne vil fortsætte uforandret fra 1960 til slutningen af århundredet, vil transporterne mere end tredobles.

Den udvikling, som er forudsat for udenrigstransporterne, svarer stort set til den udvikling på kortere sigt - i regionen den nærmeste femårsperiode - som skønnes at kunne ventes for en række svenske eksportbrancher.

Som nævnt har lastbilerne i den sidste halvdel af 1950-erne udført en hurtigt voksende andel af godstrafikken over færgeruterne. Først og fremmest gælder dette de forholdsvis kortere transporter mellem Danmark og Sverige. Af den samlede godsmængde over færgeruterne mellem de to lande i 1960 overførtes 29 % med lastbil. For trafikken til og fra Kontinentet var det tilsvarende tal 7 %.

Lastbiltrafikken vil sandsynligvis yderligere forøge sin relative andel af godstransporterne over færgeruterne. Overgången fra jernbane- til lastbiltransport vil dels vedrøre gods, hvor afsendere eller modtagere mangler læssespor, og hvor derfor ofte kostbar omladning og terminaltransport med lastbil er nødvendig, dels transporter, hvor lastbilernes større hurtighed er af betydning, bl. a. ved at omladning undgås. Af de svenske baners indenrigske transporter af vognladningsgods var i begyndelsen af 1950-erne mere end halvdelen transport mellem såvel afsendere som modtagere med læssespor og mindre end 10 % mellem afsendere og modtagere, som begge manglede læssespor. Den andel af transporterne, som foregår mellem afsendere og modtagere med læssespor, er formentlig øget siden. Selv om disse tal gælder svenske indenrigske jernbanetransporter, kan de dog være en

vis vejledning ved bedømmelsen af de heromhandlede transporter. For så vidt angår den fortsatte udvikling af konkurrenceforholdet i øvrigt mellem jernbane- og lastbiltransport vil muligheden for rationalisering og stigende hastighed sandsynligvis i højere grad gælde jernbanetransport end lastbiltransport og dermed føre til en mindre og efterhånden opførende overflytning fra jernbane til lastbil.

For transporterens fordeling på jernbane og lastbil er afstandsfordelingen af stor betydning, idet lastbiltrafikken som regel har større kørselsudgifter end jernbanetrafikken, og lastbiltrafikken er dermed særlig konkurrencedygtig på kortere afstande. Størstedelen af godstransporterne over færgeruterne foregår på forholdsvis store afstande - fremfor alt gælder dette transporter til og fra Kontinentet. En tilnærmelsesvis fordeling på afstandsgrupper af jernbanetransporterne over H-H, K-M og T-S ruterne i 1955 giver en vis opfattelse af afstandsfordelingen for de totale landstransporter via færgeruterne.

Bane gods fordelt efter transportafstande 1955.

Afstand i km	Tons i % til og fra	
	Danmark	Kontinentet
0- 49	7	-
50- 99	4	-
100-199	9	-
200-399	20	-
400-699	34	7
700 og derover	26	93
	100	100

Med baggrund i nævnte forhold og med vejledning i tilgængeligt materiale vedrørende transporterens fordeling på de to trafikmidler inden for forskellige afstandsgrupper er regnet med, at lastbilernes andel i godstransporterne over færgeruterne fortsat vil stige relativt hurtigt i begyndelsen med en efterhånden aftagende stigningshastighed, således at lastbiltransporternes andel i de totale godstransporter i sidste halvdel af perioden stort set vil være uforandret, nemlig mellem Danmark og Sverige/Norge 40 % og mellem Kontinentet og Sverige/Norge 20 %.

Lastbiltrafikken har hidtil næsten udelukkende benyttet vejen over Danmark. Over ruten Trelleborg-Sassnitz overførtes i 1960 kun ca.

1000 tons lastbilgods. Lastbiltrafikken over denne rute vil stige, men stigningen bliver sandsynligvis ikke af et sådant omfang, at den påvirker bedømmelsen af lastbiltrafikken gennem Danmark. Hvorledes lastbiltrafikken denne vej vil fordele sig på de forskellige ruter - eksisterende eller eventuelt nye — er svært at bedømme.

Jernbanegodstrafikken mellem Sverige og Kontinentet sker i øjeblikket for størstedelens vedkommende over Trelleborg-Sassnitz, hvilken rute i 1959 betjente ca. 60 % af denne trafik. Rutens andel er voksende og nåede i 1960 ca. 65 %• Der synes ikke at være tale om overvurdering, når der regnes med, at 75 % af denne trafik vil gå over Trelleborg-Sassnitz ruten til og med år 1963, når Fugleflugtslinien åbnes.

Ved Fugleflugtsliniens åbning forkortes transportvejen for hovedparten af godstransporterne gennem Danmark, og i forbindelse hermed bør transporterne ad denne vej kunne ske hurtigere og bedre end i øjeblikket. Der kan derfor regnes med, at en del af Trelleborg-Sassnitz rutens trafik ved Fugleflugtsliniens åbning vil blive overflyttet til transportveje gennem Danmark. Omfanget af denne overflytning beror bl. a. på, hvorledes den forkortede transportvej kommer til udtryk i kortere transporttider og lavere afgifter. Virkningen heraf kan vanskeligt bedømmes, men i beregningerne er forudsat, at 25 % af Trelleborg-Sassnitz rutens trafik efter Fugleflugtsliniens åbning successivt vil blive overflyttet til ruter gennem Danmark.

I overensstemmelse med de opstillede forudsætninger fås følgende udvikling af godstrafikken.

Godstrafikken 1960-2000.

År	Gods i 1000 tons med jernbane og lastbil via færgeruterne			
	I alt	Heraf over jernbane	Øresund lastbil	T-S og øvrige ruter
1960	2 301	1 042	306	953
1970	4 050	2 000	800	1 250
1980	5 800	2 650	1 500	1 650
2000	9 400	4 300	2 550	2 550

Anm. For 1960 opgjort delvis på grundlag af finansåret 1960/61.

Specielt godstrafikken er betinget af mange faktorer, der hver for sig er vanskelige at bedømme, og skøn over den fremtidige udvikling

på dette område må derfor blive i høj grad usikre. Prognosen er dog betragtet som anvendelig.

3. Nødvendig færgekapacitet til betjening af trafikken over Øresund

Den nødvendige færgekapacitet bestemmes af det antal jernbanevogne og biler, som skal overføres i et vist tidsrum. Den kollektive persontrafik ud over, hvad der kan betjenes af de på tog- og bilfærgeruterne indsatte færger, forudsættes afviklet med mindre både således som hidtil i ret stort omfang.

For at opnå en forenklet beregningsmetode er benyttet den ikke helt realistiske forudsætning, at udvidelser i bilfærgekapaciteten ud over den kapacitet, som allerede findes på øvrige ruter, alene foretages på Helsingør-Helsingborg ruten. Udvidelser i togfærgekapaciteten påregnes ligeledes først foretaget på Helsingør-Helsingborg ruten, så længe dette er muligt med det antal togfærgelejer, som kan etableres til rimelige omkostninger i de to byer. Udvidelser herudover forudsættes foretaget på København-Malmø ruten.

Nødvendige kapacitetsudvidelser på Helsingør-Helsingborg ruten forudsættes at ske ved indsættelse af togfærger af samme type som de senest anskaffede på DSB's Helsingør-Helsingborg rute. Hver af disse har med sædvanligt antal jernbanevogne plads til i gennemsnit 13 vognaksler, d.v.s. 6-7 toakslede vogne. Med fuld last af jernbanevogne rummes på vogn-dækkets ydersider, de såkaldte vinger, 18 personbiler. Lastbiler kan ikke anbringes uden for sporarealet. Ved overførsel af personbiler ud over det antal, der kan stå på vingerne, eller af lastbiler, må arealet mellem sporene tages i brug, og antallet af jernbanevogne mindskes. Sporarealet kan rumme 42 personbiler, og det samlede antal personbiler pr. tur andrager således højst 60.

Beregningen af pladsbehovet for lastbiler og lastbilkombinationer er baseret på de biltyper, som kan forventes at blive almindelige med de nugældende bestemmelser om længde, bredde, aksel- og boggietryk for lastbiler i international trafik. Med den nu tilladte lastbilbredde på 2,5 m regnes kun med plads til én række lastbiler på sporarealet og ved siden heraf 15 personbiler. En række lastbiler optager således samme længde som 6-7 toakslede jernbanevogne, men giver

samtidig en større personbiloverførsel, end når sporarealet fyldes op med jernbanevogne.

Da der kun er plads til én række lastbiler på en færge, afhænger det mulige antal lastbiler pr. tur af lastbilernes ret varierende længde. På basis af den nu forekommende relative udnyttelse af lastevnen for lastbiler og lastbilkombinationer i international trafik kan det beregnes, at lastevægten i gennemsnit pr. m køretøj slængde stort set svarer til gennemsnitlig lastevægt for godsvogne, regnet pr. m længde. Gennemsnitslasten for samtlige godsvogne, inklusive tomme vogne, som overføres over færgeruterne, andrager for øjeblikket ca. 8 tons. Der skulle således kunne regnes med, at en færgetur har samme kapacitet for godsoverførsel, uanset om godset overføres pr. jernbane eller med lastbil, og at en lastbil med en kapacitet på 8 tons svarer til en godsvogn, når det drejer sig om sporarealets anvendelse.

De på DSB's Helsingør-Helsingborg rute nu eksisterende ældre færger har mindre kapacitet end de sidst indsatte færger. De ældre færger vil efterhånden blive erstattet med nyere færger, og de ældre færger vil ved fortsat færgedrift formentlig være helt afskaffet omkring 1980. Ved kapacitetsberegningerne er alene regnet med færger af moderne type.

Som omtalt i kap. 2 er ræsten en fjerdedel af hele årets overførsel af personbiler koncentreret til juli måned. Variationerne i biloverførslen fra dag til dag er også betydelige. Betragtes også forskellene i overførslen på retninger, kan det konstateres, at personbiloverførslen på de dage, hvor den er størst i én retning, overstiger døgn-gennemsnittet pr. retning i juli måned med ca. 40 %. Disse topdøgn indtræffer i månedens første halvdel i retning mod vest samtidig med de svenske sommerferiers begyndelse. I retning mod øst indtræffer topdøgnene to til tre uger senere, men da i en noget mindre størrelsesorden.

Efterspørgslen efter personbiloverførsel varierer stærkt i døgnets løb. Undersøgelser er foretaget med hensyn til tilstrømningen af personbiler til færgelejerne for Helsingør-Helsingborg ruten. Der har ikke været tale om pladsbestilling i undersøgelsesperioderne. Hvis der ses bort fra den indvirken på tilstrømningens tidsfordeling, som bilisternes forventning om overførselsmulighederne har kunnet skabe, kan tilstrømningens tidsfordeling formentlig angive et tilnærmet udtryk for efterspørgslen efter overførsel på døgnets forskellige timer. For at den således observerede tilstrømning af person-

biler skulle kunne overføres uden længere ventetid end til næste færges afgang, vil det være nødvendigt med en overførselskapacitet pr. time for personbiler, der svarer til 10 % af den totale døgntrafik. Ved lavere timekapacitet forekommer længere ventetider. Indførelse af pladsbestilling kan føre til en bedre rejseplanlægning og kortere ventetider ved færgelejerne. Pladsbestilling vil således muliggøre en spredning af biloverførslen over døgnets timer og måske også over forskellige ugedage med mindre ulempe for bilisterne, end hvis pladsbestilling ikke forekommer.

Bl. a. under hensyn til den spredning af biloverførslen, som kan opnås gennem en udvidet pladsbestillingsordning samt eventuelt gennem en vis prisdifferentiering, vil en rimelig timekapacitet for overførsel af personbiler formentlig kunne sættes til 6,5 % af døgntrafikken. En timekapacitet, der svarer til 6,5 % af overførslen på stortrafikdøgn, vil formentlig med den ovenfor nævnte observerede tilstrømningsfordeling medføre en maksimal ventetid på mindre end 2 timer. Ventetider af denne længde vil kun forekomme i det eller de enkelte døgn, hvor biloverførslen er størst, men i almindelighed kun i perioder umiddelbart forud for kapacitetsforøgelsen.

Såfremt de iagttagne forhold med hensyn til biloverførselens fordeling på forskellige juledøgn og tilstrømningens fordeling på forskellige timer af døgnet også kommer til at gælde i fremtiden, kan ventetiderne ud over ventetid mellem ankomst og næste færges afgang samt ekspeditionstid beregnes tilnærmelsesvis til følgende, såfremt kapaciteten pr. time svarer til 6,5 % af overførslen på største trafikdøgn.

Længste ventetid udgør i juli

mere end		25 minutter i 9 dage		
-	-	35	-	i 6 -
-	-	65		i 3 -
-	-	90	-	i 2 -
-	-	120	-	i 0 -

Det må fremhæves, at gennemsnitsventetiden pr. overført bil er betydelig kortere.

Lastbil- og bustrafikken forudsættes at fordele sig over døgnet på samme måde som personbiltrafikken.

Overførslen af personbanevogne er ligesom biloverførslen størst i sommertiden, i juli såle-

des ca. 40 % større end gennemsnittet pr. måned, og ved kapacitetsberegningerne er under hensyn hertil forudsat, at togtrafikken fordeler sig jævnt gennem døgnet, og at juledøgnet overstiger årsdøgnet med 40 %.

Med hensyn til godstrafikken, såvel med jernbane som lastbil, er overførslen i juli noget mindre end månedsgennemsnittet for året. Imidlertid kan der konstateres en vis stigning i overførslen i retning fra Sverige i første halvdel af måneden, forårsaget af en forceret godstrafik forud for de svenske feriers begyndelse. Dette forhold vil formentlig også gøre sig gældende i fremtiden, og den godstrafik, der i juli indtræffer samtidig med den maksimale personbiloverførsel er derfor ansat som svarende til årsdøgnetrafikken pr. retning med et tillæg på 10%. Den således beregnede døgnoverførsel af banegods er forudsat jævnt fordelt over døgnet, medens lastbilgodset som foran nævnt forudsættes at have samme døgnfordeling som personbiltrafikken.

Overførslen af jernbanevogne på Helsingør-Helsingborg ruten begrænses som tidligere omtalt af det antal færgelejer med spor, som kan bygges med en rimelig udgift. Færgelejer uden sportilslutning, d.v.s. bilfærgelejer, er mindre omkostningskrævende at etablere. For tiden findes to togfærgelejer i Helsingør og to i Helsingborg. Ifølge foreløbige undersøgelser kan i det mindste yderligere ét togfærgeleje anlægges på begge sider. Hvert par færgelejer kan trafikeres af maksimalt 3 færger, hvorefter der, når hensyn tages til reparation og vedligeholdelse af færgelejer, i alt skulle kunne indsættes 6 togfærges på Helsingør-Helsingborg ruten. Under hensyn hertil er forudsat, at yderligere udvidelser i togfærgekapaciteten foretages på København-Malmø ruten.

Nye færges på København-Malmø ruten forudsættes at have plads til 25 toakslede jernbanevogne og at kunne udføre 5 dobbeltture pr. døgn.

Det efter disse principper beregnede antal nødvendige *færges* på de forskellige ruter redregøres der nærmere for i bilag 7.1.

4. Navigationsvanskeligheder for sejladsen i den nordlige del af Øresund

Den risiko for sejladsen, som formentlig vil følge af den stigende færgetrafik mellem Helsingør og Helsingborg og af den ligeledes stigende nord-sydgående trafik gennem Sundet, er undersøgt af lektor, dr. phil. Arne Jensen med bistand af særligt sagkyndige i 1961 og 1962. Et kort sammendrag af undersøgelsens hovedresultater er anført nedenfor, medens den detaillerede undersøgelsesrapport er anført i bilag 4.1.

Navigationsforholdene i farvandet ved Helsingør-Helsingborg er som følge af den hyppige sejlads vanskelige. Antallet af situationer, der indebærer risiko for kollision, stiger kraftigt med stigende trafik. Der er derfor grund til at nære nogen betænkelighed med hensyn til mulighederne for at klare en kraftigt stigende trafik.

Med udgangspunkt i den hidtidige udvikling må der for den nord-sydgående trafik regnes med en fordobling indtil år 1980. Øges den tværgående færgetrafik således som forudsat efter de opstillede prognoser for trafikken over Sundet ved fortsat færgefart alene, må det antages, at antallet af risikable situationer, hvori tre fartøjer er indblandet, vil femdobles inden for samme tidsrum. Hvis den langsgående trafik tredobles indtil år 1980, hvad der ikke er utænkeligt, vil antallet af sådanne skibssituationer efter beregningerne blive 10-12 gange større i 1980, end de er i 1960.

Da risikoen for søfarten fremdeles vil stige væsentligt, bør dette spørgsmål i overensstemmelse med undersøgelserne tages i betragtning ved overvejelserne om tidspunktet for en fast forbindelses udførelse.

Endelig fremhæves i undersøgelsesrapporten, at det antagelig bliver nødvendigt at træffe særlige trafikregulerende foranstaltninger for sejladsen i den pågældende del af Sundet, såfremt en fast forbindelse ikke etableres, eller hvis forbindelsen først gennemføres efter en betragtelig tid, for eks. om 20 år.

KAPITEL 5.

Muligheder for anlæg af en fast forbindelse over Øresund

1. Forbindelsens beliggenhed

1.1. Indledning

Ved de foretagne undersøgelser er behandlet nedennævnte på oversigtsplanen, fig. 5.1, skitserede muligheder for beliggenheden af en fast forbindelse over Øresund.

/ København—Malmøområdet

Saltholmlinien (Kastrup - Saltholm - Limhamn, alternativt Kastrup — Saltholm - Malmø C).

Dragørlinierne (Dragør-Limhamn).

/ Landskronaområdet

Hvenlinien (Vedbæk-Hven-Hildesborg).

Landskronalinien (Skodsborg-Landskrona).

Barsebäcklinien (Tårbæk-Barsebäck).

/ Helsingør-Helsingborgområdet

Snekkerstenlinien.

Tunnellinien.

Pålsjölinien (Marienlyst-Pålsjö).

Sofierolinien (Marienlyst-Sofiero).

Højstrup-Pålsjölinien.

Højstrup-Sofierolinien.

Ved behandlingen af de nævnte alternativer for en fast forbindelse har de tekniske arbejdsgrupper ført forhandlinger med en række af spørgsmålet berørte statslige og kommunale myndigheder.

I Danmark har der således været forhandlet med forsvarsministeriet i spørgsmål om skibsfarten, med rigspolitichefen og finansministeriet om tilrettelæggelse af pas- og toldkontrol samt

endvidere med ministeriet for handel, industri og søfart (søfartsrådet), fiskeriministeriet og statens luftfartsvæsen. Fra Københavns havnevæsen er indhentet: udtalelser om broforbindelserne i Helsingør-Helsingborglinien og over Kalveboderne. Om tilslutningerne i land på dansk side har der været forhandlet med danske statsbaner, vejdirektoratet, luftfartsdirektoratet og de pågældende kommunale myndigheder. Disse forhandlinger har været af orienterende karakter og har været ført med de pågældende myndigheders tekniske instanser.

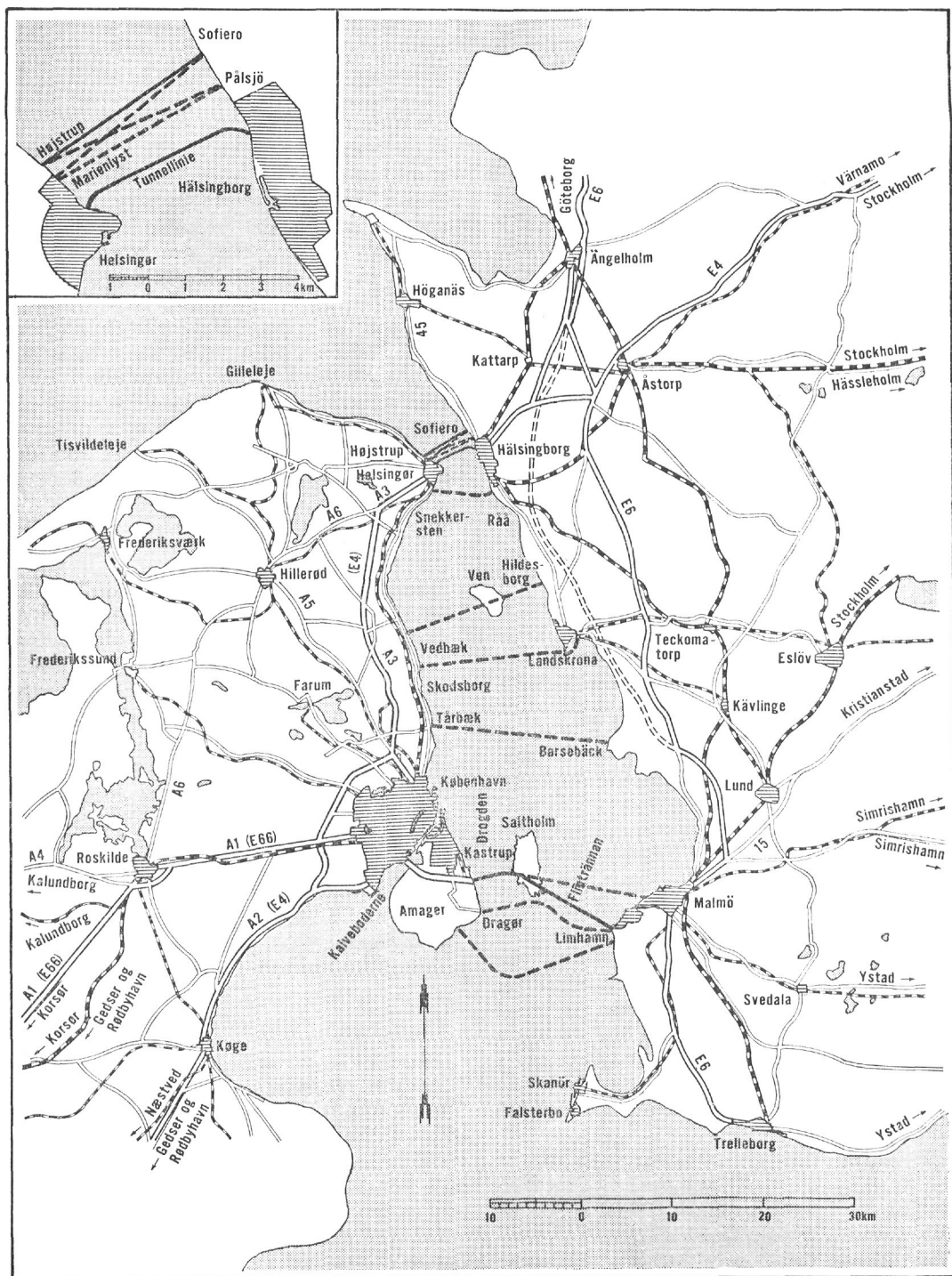
I Sverige har der fundet samråd sted med søfartsmyndighederne, fiskeristyrelsen og chefen for forsvarsstaben i spørgsmål om bl. a. skibsfarten. Endvidere har luftfartsstyrelsen udtalt sig om forbindelsens indvirkning på den civile luftfart, generaltoldstyrelsen og statens udlændingskommission om tilrettelæggelse af told- og paskontrol og endelig riksantikvarieämbetet om forbindelsen over Hven. Angående tilslutningerne i land har der på den svenske side fundet samråd sted med de pågældende kommunale myndigheder, med repræsentanter for väg- og vattenbyggnadsverket, statens järnvägar, byggnadsstyrelsen og länsstyrelsen i Malmöhus län.

1.2. København - Malmø

1.2.1. Saltholmlinien.

Saltholmlinien udgår fra Kastrup på Amager, går over den sydlige del af Saltholm og videre til den svenske kyst ved Limhamn. På strækningen mellem Saltholm og Limhamn er undersøgt tre forskellige udførelser, nemlig som bro, som tunnel eller som en kombination af bro og tunnel.

Alternativet med forbindelsen udført som en



kombination af bro og tunnel har fra skibsfartssynspunkt ikke kunnet anses for tilfredsstillende, da et sådant anlæg bl. a. ville medføre en større strømhastighed i farvandet, forøge is-skruningerne og derigennem skaffe skibsfarten vanskeligheder. Dette alternativ har man bl. a. på grund heraf ikke undersøgt nærmere.

Et forslag om at lade en bro mellem Saltholm og Skåne slutte til den svenske kyst ca. 1 km vest for Malmø centralstation har heller ikke kunnet tilfredsstillende skibsfartsmæssige synspunkter. Forslaget, som ville have givet en væsentlig kortere forbindelse end alternativet med broens tilslutning ved Limhamn, er efter en af Malmø by i samråd med den svenske tekniske arbejdsgruppe foretaget undersøgelse ikke gjort til genstand for yderligere behandling.

I den offentlige diskussion har tillige været nævnt et forslag om på svensk side at lade den faste forbindelse slutte til i Lommabugten nord for Malmø. Ved en sådan linieføring ville strækningen over Sundet blive en del længere og til dels gå over dybere vand end ved forbindelsen over Limhamn, hvorfor den efter udvalgenes bedømmelse måtte blive væsentligt dyrere. Udvalget har derfor ikke fundet anledning til en undersøgelse af dette forslag.

De alternativer i Saltholmlinien, som herefter er undersøgt nærmere, er en motorvejsforbindelse og en kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse begge med tunnel mellem Kastrup og Saltholm og med bro eller tunnel mellem Saltholm og Limhamn. Disse alternativer beskrives senere.

1.2.2. Dragørlinierne.

Dragørlinierne er beliggende syd for Saltholmlinien. De udgår fra Dragør eller området syd derfor på Amager og slutter til den svenske kyst på forskellige punkter: umiddelbart syd for Limhamn. Den nordligste af linierne går ret tæt syd om Saltholms sydspids, og den sydligste linie forløber i nærheden, af Drogden fyr. I Dragørlinierne er undersøgt en motorvejsforbindelse, udformet som en kombination af bro og tunnel.

En sådan motorvejsforbindelse synes ikke at indebære nogen fordel sammenlignet med en forbindelse i Saltholmlinien. Tilslutningen på den danske side ville desuden få et mindre tilfredsstillende forløb over Amager. Forslagene er ikke gjort til genstand for nærmere undersøgelse.

1.3. Landskronaområdet

1.3.1. Hvenlinien.

Hvenlinien udgår fra Vedbæk, går over Hven og slutter sig til den svenske kyst ved Hildesborg ca. 5 km nord for Landskrona. En bro i denne linie har kunnet accepteres ud fra skibsfartssynspunkter, hvis der såvel vest som øst for Hven blev udført brofag i samme antal og med samme trie højde og bredde, som er forudsat i Helsingør-Helsingborglinien. Anlægsudgiften for en broforbindelse i Hvenlinien ville på grund af den betydelige bro-længde, ca. 16 km, dybdeforholdene og kravet om de mange store brospænd, blive væsentligt større end for en bro i Helsingør-Helsingborglinien. Endvidere ville det på den svenske side blive vanskeligt at slutte en jernbane i Hvenlinien til jernbanenettet. Riksantikvarieæmbetet er under hensyn til Hvens natur og mindesmærkerne på øen afgjort imod forslaget, som derefter ikke er gjort til genstand for yderligere undersøgelse.

1.3.2. Landskronalinien.

Landskronalinien udgår fra Skodsborg og slutter til den svenske kyst umiddelbart syd for Landskrona. I denne linie er forbindelsen foreslået udført som en tunnel for jernbanetrafik.

Landskronalinien ville blive til ulempe for skibstrafikken på Landskrona og har derfor ikke kunnet betegnes som tilfredsstillende ud fra skibsfartssynspunkter. Ud fra jernbanemæssige synspunkter er Landskronalinien anset for at være mindre fordelagtig end beliggenheden ved Malmø eller Helsingborg. Afstanden fra kyst til kyst er desuden stor, ca. 17 km, hvorfor anlægsudgiften ville blive betydelig i sammenligning med f. eks. forbindelserne i Helsingør-Helsingborgområdet. Forslaget er ikke gjort til genstand for nærmere undersøgelse.

1.3-3. Barsebäcklinien.

Barsebäcklinien var først tænkt at forløbe fra Tårbæk til Barsebäck. Da en tilslutning ved Tårbæk ikke fra dansk side kunne betegnes som tilfredsstillende, måtte tilslutningsstedet imidlertid flyttes til et punkt tæt nord for Skodsborg, og i denne linie var forbindelsen tænkt udført som en bro for både motorvej og jernbane.

Ud fra skibsfartsmæssige synspunkter har Barsebäcklinien ikke kunnet betegnes som tilfredsstillende, og med hensyn til vej- og jernbaneforhold synes der ikke åbenbare fordele ved

denne linie. På grund af den store afstand fra kyst til kyst, ca. 20 km, og den relativt store vanddybde ville anlægsudgiften tillige blive stor sammenlignet med udgifterne ved andre forslag. Forslaget er derfor henlagt uden yderligere undersøgelse.

1.4. Helsingør - Helsingborg

I Helsingør-Helsingborgområdet er i hovedsagen undersøgt 3 beliggenheder af en fast forbindelse, nemlig Snekkerstenlinien syd for de to byer, tunnellen mellem de mere centrale dele af byerne og forskellige brolinier umiddelbart nord for byerne.

1.4.1. Snekkerstenlinien.

Snekkerstenlinien udgår fra den danske side fra Snekkersten og slutter til den svenske kyst ved Råå. Denne forbindelse, som ville få en længde på ca. 9 km fra kyst til kyst, var tænkt bygget som en kombineret motorvejs- og jernbanebro. Da en sådan bro ville blive til ulempe for skibstrafikken på havnene tæt syd for Helsingborg, har linien ikke kunnet tiltrædes ud fra skibsfartssynspunkter. Tilslutningerne ville for såvel motorvej som jernbane blive vanskelige at løse på tilfredsstillende måde på den svenske side. Da en broforbindelse i denne linie desuden ville blive væsentlig dyrere end i de foreslåede linier nord for Helsingør-Helsingborg, har man ikke fundet anledning til at undersøge forslaget nærmere.

1.4.2. Tunnellen.

I denne linie er regnet med tunnel for en jernbaneforbindelse, udgående fra jernbanestationen i Helsingør, gående under Sundet fra et punkt ved nordsiden af lystbådehavnen ved Kronborg søbad til et punkt på den svenske kyst umiddelbart nord for Helsingborg søbadeanstalt, hvorfra den føres ind til Helsingborg centralstation. Tunnelen er foreslået udført som en såkaldt sænketunnel beliggende på Sundets bund. Et alternativ med en tunnel sprængt eller boret i den faste undergrund har også været overvejet. Tunnellen er senere behandlet nærmere.

1.4.3. Højstrup-Sofierolinien og andre linier nord for byerne.

Pålsjölinien blev ved projekteringerne betragtet anset for at give det bedste forløb for

en broforbindelse i Helsingør-Helsingborgområdet. Linien skulle udgå fra et punkt ca. 600 m nord for Marienlyst badehotel på den danske side og slutte til den svenske kyst ca. 300 m nord for Pålsjö skole.

Under projekteringsarbejdet viste det sig imidlertid, at en forbindelse i denne linie ville indebære visse ulemper for Helsingborg og Helsingør byer, og at en nordligere beliggenhed ville være fordelagtigere for bl. a. byernes udbyningsplaner. De tekniske arbejdsgrupper har på denne foranledning undersøgt alternative linieføringer nord for Pålsjölinien, og det har herved vist sig, at en broforbindelse i Helsingør-Helsingborgområdet bør lægges i Højstrup-Sofierolinien, som er beliggende ca. 700 m nord for Pålsjölinien. I denne linie har der været undersøgt dels en kombineret motorvejs- og jernbanebro, dels en bro alene for motorvej og dels en bro alene for jernbane. Disse alternativer beskrives senere mere indgående.

1.5. Hovedalternativer for linieføringen

Efter den udskillelse af mulige linieføringer, der er gjort rede for i det foregående, er der følgende hovedalternativer tilbage:

Saltholmlinien (Kastrup — Saltholm — Limhamn)

med forbindelse

alene for motorvej,
for både motorvej og jernbane.

Tunnellen (Helsingør-Helsingborg)

med forbindelse

alene for jernbane.

Højstrup-Sofierolinien (nord for Helsingør-Helsingborg)

med forbindelse

for både motorvej og jernbane,
alene for motorvej,
alene for jernbane.

2. Forhold og forudsætninger, som indvirker på udformningen af forbindelsen

2.1. Bundforhold og vanddybde

Teknikergrupperne har om bundforhold og bundundersøgelser i København-Malmøområdet og Helsingør-Helsingborgområdet ført forhandlinger med Statens geotekniske institut i

Stockholm, Sveriges geologiska undersökning, järnvägsstyrelsens og väg- och vattenbyggnadsstyrelsens geotekniskt sakkuniga, Svenska diamantberghörnings-aktiebolaget samt A.B. Elektrisk malmletning og med Danmarks geologiske Undersøgelse, Geoteknisk Institut i København, danske statsbaners geoteknisk sagkyndige og professor i geologi ved Københavns universitet, A. Rosenkrantz.

2.1.1. København—Malmø.

Vanddybden i Saltholmlinien er relativt lille. I Drogden, det ca. 5 km brede farvand mellem Amager og Saltholm, går dybden på en omtrent 1,5 km lang strækning op til ca. 10 m regnet fra DV, og i øvrigt er vanddybden her højst ca. 5 m. Mellem Saltholm og Skåne findes i Flinterenden en dybde på op til 9 m, men i øvrigt går vanddybden på lange strækninger kun op til 6 à 7 m.

Bundforholdene i Saltholmlinien har man anset for at være så kendte, at det ikke har forekommet nødvendigt at foretage særlige bundundersøgelser.

På strækningen Saltholm-Limhamn er bunden ud fra tidligere udførte undersøgelser kendt som kalksten, dækket af et jordlag, såkaldt kalkmoræne, af højst et par meters tykkelse. Der er udført undersøgelser med ekkolod, som har støttet denne antagelse om tykkelsen af de løse jordlag og om dybden til den faste kalks overflade. På denne del af linien ventes ikke at foreligge større funderingsproblemer.

På strækningen mellem Amager og Saltholm er den faste kalk regnet at være dækket af et jordlag på op til 10 m. Da en forbindelse på denne strækning skal udføres som tunnel, synes funderingen ikke at indebære større problemer. For valget af arbejdsmetode og beregning af udgifterne til udgravning og sprængning for en tunnel er bundens beskaffenhed imidlertid af betydning. Det kendskab, man fra dansk side har til bundforholdene i og i nærheden af Drogden, er dog anset for tilstrækkeligt for de nu aktuelle undersøgelser.

2.1.2. Helsingør-Helsingborg.

I Helsingør-Helsingborgområdet haves ikke så godt et kendskab til bundforholdene som i København-Malmøområdet. Vanddybden er desuden væsentlig større end i Saltholmlinien

og går i såvel tunnellinien som Højstrup-Sofierolinien op til omkring 40 m i dybderenden.

For at få nærmere kendskab til bundforholdene er der i visse linier udført seismiske refraktionsmålinger, som er suppleret med kerneboringer i to punkter. Desuden har der været udført kolvloidsboringer (boringer med stempelbor).

De seismiske undersøgelser har sammen med kerneboringerne givet grundlag for en bedømmelse af de forskellige jordlags tykkelse og beskaffenhed samt den faste bunds beliggenhed. Gennem kolvloidsboringerne er opnået et vist kendskab til de øvre jordlags beskaffenhed.

Resultatet af undersøgelserne i Sundet og i tilslutning hertil de tekniske arbejdsgruppers overvejelser med de geotekniske og geologiske eksperter kan sammenfattes således:

Ude i Sundet løber i retningen NNV-SSØ en brudlinie. På den svenske side øst for brudlinien ligger nærmest under Sundets bund et formentlig kun nogle få meter tykt lag af moræneler og derunder væsentligt lerskifer til betydelig dybde. Foroven indeholder lerskiferen partier af ler af omtrent samme konsistens som moræneleret.

På den danske side af brudlinien ligger nærmest under Sundets bund et omkring 20 m tykt lag sand, som hviler på kridtkalksten. Sandet indeholder lag af sammenpresset sandblandet dynd (gytje), men synes at være nogenlunde fast lejret.

Overgangen fra den svenske til den danske lagfølge sker omtrent midt i Sundet i en række forkastninger i en brudzone. Det må påregnes, at der i denne brudzone, som vel i store træk falder sammen med dybderenden, er dårlige bundforhold (dårligt bjerg).

Med bundundersøgelserne som rettesnor er arbejdsgrupperne og de geologisk og geoteknisk sagkyndige enedes om på nuværende projekteringsstadium at gå ud fra følgende funderingsdybder for en bro i Højstrup-Sofierolinien. Pillerne i broforbindelsen over hovedsejlløbet (dybderenden) funderes 6 m under havbunden, pillerne i sidefagene på den danske side 9 m og på den svenske side 4 m under havbunden.

En nærmere beskrivelse af bundundersøgelserne findes i bilag 5.1.

2.2. Strømforhold

Af tilgængeligt materiale fremgår det, at strømhastigheder på omkring 4 knob er målt i

København-Malmøområdet og på omkring 5 knob i Helsingør-Helsingborgområdet. Af foreliggende målinger fremgår endvidere, at sommerhalvåret byder de roligste strømforhold og således er gunstigst for udførelse af funderingsarbejder.

Yderligere oplysninger om strømforholdene findes i bilag 5.2.

2.3. Hensyn til skibsfarten

I forbindelse med undersøgelserne om anlæg af en bro over Store Bælt har det danske udenrigsministeriums sagkyndige i folkeret i en udtalelse den 4. februar 1957 behandlet spørgsmålet om gennemsejlingsretten i bæltet. I henhold til udtalelsen (bilag 5.3.1.) er denne ret bestemt dels af folkeretlige sædvaneregler, dels af bestemmelser i traktaten af 14. marts 1857 om »Sund- og bæltoldens afløsning«. Disse regler og bestemmelser gælder også for skibsfarten gennem Øresund. I udtalelsen fremhæves det, at der ud fra sædvanlige folkeretlige synspunkter ikke foreligger noget til hinder for at bygge en bro over Store Bælt under forudsætning af, at den udformes således, at den ikke hindrer de største fartøjer i at passere. Denne opfattelse er også anset for at være gældende for en fast forbindelse over Øresund. Det svenske udenrigsdepartements daværende sagkyndige i folkeret har i et P.M. af 9- januar 1958 (bilag 5.3.2.) erklæret sig helt enig i de konklusioner, som er fremført i den danske udtalelse.

Kravet om, at broen skal udformes således, at den ikke indebærer nogen hindring for de største fartøjer i at passere, er i udtalelsen præciseret derhen,

- at gennemsejlingshøjden må opfylde disse krav,
- at bropillernes placering må være en sådan, at passage ikke vanskeliggøres, og
- at begge disse krav må opfyldes i alt fald med hensyn til det eller de sejlløb, der normalt benyttes af den internationale skibsfart som gennemsejlingsfarvand mellem Nordsøen og Østersøen, men ikke nødvendigvis sekundære sejlløb.

2.3.1. Fri gennemsejlingshøjde.

Efter indhentede oplysninger om de største mastehøjder for eksisterende skibe skulle en fri

højde på ca. 61 m være nødvendig, hvis alle fartøjer skulle kunne passere uhindret under en bro. Af de foreliggende oplysninger fremgår det imidlertid også, at det kun er for et begrænset antal fartøjer, at mastehøjden overstiger 55 m.

En undersøgelse af den frie højde under eksisterende og projekterede broer har vist, at en fri højde på over 55 m kun forekommer ved et mindre antal broer.

2.3.1.1. *København-Malmøområdet.*

Skibsfarten gennem den sydlige del af Øresund foregår hovedsagelig gennem Drogden og Flinterenden. Desuden foregår nogen trafik gennem Trindelrenden ved den svenske kyst og gennem Saltholmrenden øst for Saltholm. I Drogden er dybden i sejlløbet ved DV 8,0 m og i Flinterenden 7,2 m.

Forbindelsen i Saltholmlinien vil som tidligere nævnt blive udført som en tunnel på strækningen mellem Amager og Saltholm. Da tunnelen er påregnet lagt i en sådan dybde, at dybden i sejlløbet kan forøges til ca. 12 m, vil skibsfarten gennem Drogden ikke blive påvirket af den faste forbindelse.

For Flinterenden og Trindelrenden har søfartsmyndighederne anset en fri højde på 45 m, henholdsvis 25 m over normalt højvande for tilstrækkelig, og for Saltholmrenden er foreslået en fri højde på 15 m over DV. I den ved den svenske kyst beliggende Lernackrende har arbejdsgrupperne regnet med en fri højde på 20 m over DV.

2.3.1.2. *Helsingør-Helsingborgområdet.*

Det danske forsvarsministerium har bl. a. under henvisning til Danmarks forpligtelser efter Øresunds-traktaten anbefalet, at man ved en bro i Helsingør-Helsingborgområdet regner med en sejlfri højde på ikke under 55 m.

Københavns havnevæsen har foreslået, at den fri højde sættes til 55 m, idet alle de handelsskibe og rutebåde, som nu normalt anløber Københavns havn, derved skulle kunne passere under broen.

De svenske søfartsmyndigheder har ment, at en fri højde på 45 m skulle være tilstrækkelig.

Udvalgene er enige om som hovedalternativ at regne med en fri højde over normalt højvande på 55 m.

I den ved den danske kyst beliggende Lappegrundrende har arbejdsgrupperne regnet med, at den frie højde kan indskrænkes til 32 m over normalt højvande.

2.3.2. *Bredde af gennemsejlingsbrofag.*

2.3.2.1. *København-Malm øområdet.*

For broen over Flinterenden har søfartsmyndighederne anset en fri bredde på 300 m målt vinkelret på sejlløbet for tilfredsstillende. For broerne over Trindelrenden og Saltholmrenden er den tilsvarende bredde sat til 200 m, henholdsvis 80 m.

Arbejdsgrupperne er ved udarbejdelsen af broforslagene gået ud fra disse bredder.

2.3.2.2. *Helsingør-Helsingborgområdet*

En bro i dette område er i princippet planlagt udformet med 5 store brofag over hovedsejlløbet. De 2 brofag på begge sider af midterfaget og nærmest dette skal benyttes som gennemsejlingsfag og have en fri bredde på mindst 300 m. Midterfaget skulle ikke benyttes af skibsfarten, men kun tjene til en opdeling mellem den sydgående og den nordgående trafik. En 3-fagsbro med et midterfag på 1 000 m har også været overvejet, idet midterfaget i så fald skulle tjene som gennemsejlingsfag for såvel den nordgående som den sydgående trafik.

Fra søfartsmyndighedernes side har man i det store og hele kunnet godkende de planlagte brospænd over hovedsejlløbet. Der har dog fra visse sider ud fra navigationsmæssige synspunkter været fremført betænkeligheder ved anlæg af en bro i dette område.

Arbejdsgrupperne har ved udarbejdelsen af broforslagene regnet med en 5-fagsbro over hovedsejlløbet. For et af broalternativerne, nemlig motorvejsbroen, er der tillige undersøgt en løsning med en hængebro over hovedsejlløbet med en spændvidde på 1 000 m.

2.4. Tekniske forudsætninger og bestemmelser m. v.

2.4.1. *Motorvejsforbindelse.*

Motorvejen forudsættes udformet med 2 fra hinanden adskilte 2-sporede kørebaner.

2.4.1.1. *Tværprofil for tilslutningsvejene.*

Inden for dansk område er der for en motorvejs kørebaner regnet med en bredde på 7,5 m.

Hver kørebane begrænses af to 0,5 m brede kantbaner. Uden for kantbanerne anlægges mellem kørebanerne en 4,0 m bred midterrabat og på ydersiden af kørebanerne en 3,0 m bred yderrabat. Motorvejens kronebredde bliver således i alt 27,0 m.

Inden for svensk område regnes ligeledes med en total bredde for motorvejen på 27,0 m. Kørebanerne regnes her givet en bredde på 7,0 m, midterrabatten gøres 7,0 m bred og yderrabatterne 3,0 m. Midterrabat og yderrabatter gives en vejbelægning på en bredde af 0,5 m nærmest kørebanekanten.

I øvrigt udformes motorvejstilslutningerne i overensstemmelse med den praksis, som er gældende i det pågældende land.

2.4.1.2. *Tværprofil på bro og i tunnel.*

På bro er regnet med to 7,5 m brede kørebaner adskilt af en 1,25 m bred, ophøjet midterrabat med lavt afviserværk. Hver kørebane har udvendig en 0,75 m bred beskyttelseskant, som på ydersiden forsynes med rækværk. Ved en bro med cykelstier lægges disse uden for beskyttelseskanterne og i højde med disse, som i så fald gøres 0,5 m brede. Hver cykelsti gives en bredde på 3,0 m og begrænses på begge sider af rækværk.

I tunnel regnes ligeledes med to 7,5 m kørebaner, som begrænses af to ophøjede beskyttelseskanter, af hvilke den indvendige har en bredde på 1,0 m og den udvendige på 0,5 m. De to indvendige beskyttelseskanter adskilles af en eller flere vægge, som indgår i tunnelkonstruktionen.

Den frie højde over kørebanerne sættes til mindst 4,5 m og over cykelstierne mindst 2,5 m.

Den største stigning er sat til 35 ‰

På hele strækningen over Sundet er forudsat højretrafik.

2.4.1.3. *Beregningsforudsætninger for broer.*

De i den svenske väg- og vattenbyggnadsstyrelsens forskrifter af 1955 angivne belastninger og tilladelige spændinger er lagt til grund for dimensioneringen af motorvejsbroerne, idet den i disse forskrifter nævnte formel for stribebelastningen

$$p = 0,5 + \frac{45}{15+L} \text{ t/m}$$

her dog gælder for spændvidder mellem 21 og

75 m. For spændvidder > 75 m er regnet med $p = 1,0 \text{ t/m}$.

Den bevægelige belastning er forudsat: at bestå af to ureducerede og to til halvdelen reducerede belastningsstriber, placeret i den ugunstigste stilling på kørebanerne.

Bropillerne regnes påvirket af et istryk, som ved belastet bro sættes til 3 t pr. meter af spændvidden for de pågældende brofag. (For en bro med 100 m spændvidder på begge sider af en pille påvirkes broen således af istrykket med en kraft på 300 t). Trykket fra isen regnes at angribe bropillerne enten parallelt med broens længderetning eller vinkelret på denne. Ved ubelastet bro sættes istrykket til 10 t pr. m spændvidde, virkende vinkelret på broens længderetning eller 3 t pr. m spændvidde, virkende i broens længderetning.

2.4.2. Jernbaneforbindelse.

2.4.2.1. Tværprofil, *stigning forholdsvis* m.v.

En dobbeltsporet jernbane er regnet udført med en sporafstand på 4,5 m på bro og 4,25 m i tunnel.

Den frie højde over skinneoverkant er regnet at skulle være 5,9 m, bortset fra tunnelstrækninger, hvor den er 5,5 m.

Største stigning er søgt begrænset til 14 ‰, men hvor der har foreligget særlige grunde til det, eller hvor der har kunnet opnås væsentlige besparelser i anlægsudgifter, har man tilladt en stigning på indtil 17 ‰.

I øvrigt har de pågældende jernbanestyrelser bestemmelser været vejledende ved projekteringen og udformningen af jernbaneanlæggene.

2.4.2.2. Beregningsforudsætninger for broer.

Det i den svenske jernbanestyrelses forskrifter af 1955 angivne belastningstog, type F, er lagt til grund for dimensioneringen af broer for jernbaner. Ved dimensioneringen af sådanne konstruktionsdele, som er påvirket af belastning på 2 spor, er det ene spor forudsat belastet med belastningstog type F og det andet spor med 80 ‰ af denne togbelastning. Dimensioneringen er i øvrigt sket efter de nævnte forskrifter og med anvendelse af de deri anførte tilladelige spændinger.

Bropiller forudsættes påvirket af istryk på samme måde som broer for motorveje.

3. Beskrivelse af hovedalternativerne

Som det fremgår af afsnit 1.5, er følgende alternativer udskilt som hovedalternativer:

København—Malmøområdet.

Saltholmlinien med forbindelse
alene for motorvej,
for både motorvej og jernbane.

Helsingør—Helsingborgområdet.

Tunnellinien med forbindelse
alene for jernbane.
Højstrup-Sofierolinien med forbindelse for
både motorvej og jernbane,
alene for motorvej,
alene for jernbane.

3.1. København - Malmø

Saltholmlinien,

Som det fremgår af oversigtsplanen KM 1, udgår Saltholmlinien fra Amagers østkyst umiddelbart nord for Kastrup lufthavn og krydser Drogden i meget nær østlig retning til i nærheden af Saltholm, hvor linien bøjer af mod sydøst. Fra Saltholm fortsætter linien over Sundet i sydøstlig retning til et punkt syd for Limhamn og krydser herved sejlløbene i Saltholmrenden, Flinterenden, Trindelrenden og Lernackrenden. Fra Kastrup og Limhamn skaffes tilslutning til det bestående vej- og jernbanenet inden for dansk og svensk område.

På strækningen mellem Kastrup og Saltholm (under Drogden) må forbindelsen af hensyn til flyvetrafikken på Kastrup lufthavn udføres som tunnel, idet luftfartsmyndighederne af hensyn til sikkerheden for flyvetrafikken ikke har kunnet gå med til brokonstruktioner i nærheden af lufthavnen.

På strækningen mellem Saltholm og Limhamn er forbindelsen forudsat udført som højbro. Efter hvad der er kommet frem ved forhandlinger med de danske luftfartsmyndigheder, skulle en højbro på denne strækning ikke være til hinder for eventuelt anlæg af en fremtidig storlufthavn på Saltholm, men en tunnel ville dog være at foretrække ud fra luftfartssynspunkter. Foranlediget heraf og af visse udtalelser fra søfarts- og forsvarsmyndigheder til fordel for en tunnelforbindelse mellem Saltholm og Limhamn er også undersøgt et alternativ med en tunnel på hele strækningen mellem Saltholm og den svenske kyst.

3.1.1. Motorvejsforbindelse.

Fra kyst til kyst får motorvejen en længde på omtrent 18 km. De tilslutninger i land, som er medtaget i projektet, andrager ca. 8 km på den danske side og ca. 21 km på den svenske side. Forbindelsens samlede længde bliver således ca. 47 km.

3.1.1.1. Strækningen over Sundet med bro Saltholm-Limhamn.

Af længdeprofil KM 2 fremgår, at hele tunnelstrækningen mellem Kastrup og Saltholm bliver ca. 3,2 km lang, og heraf udgør den egentlige tunnel 2,46 km.

I tunnelens dybest beliggende punkt er vejbanen godt og vel 20 m under DV. Dette indebærer, at dybden i sejllobet i Drogden kan forøges fra de nuværende 8,0 m til ca. 12 m. Den største stigning i tunnelen bliver 20 ‰.

På tegningen KM 3 er vist et tværprofil af tunnelen dels uden, dels med en 5,0 m bred cykelsti. Ved alternativet med cykelsti er denne placeret mellem de to 7,5 m brede kørebaner. Som det fremgår af længdeprofilet, er tunnelen påregnet forsynet med 4 ventilationstårne med en største indbyrdes afstand på ca. 800 m. Tårnenes højde over vandoverfladen må fastlægges ud fra de gældende forskrifter om fri indflyvningshøjde for flyvetrafikken på Kastrup lufthavn. Ventilationen i tunnelen er påregnet udført som en ventilation på tværs, idet den friske luft indblæses i højde med kørebanerne, og den dårlige luft udsuges igennem kanaler beliggende over kørebanen. Tunnelen forsynes tillige med bl. a. automatisk virkende kontrol af luftens indhold af kulilte, med signalanlæg til regulering af og kontrol med biltrafikken samt med belysnings-, afvandrings- og rengøringsanlæg.

Den egentlige tunnelstrækning er påregnet udført efter den såkaldte sænkemetode, som er anvendt ved udførelse af bl. a. tunnelen under Maas i Rotterdam. Tunnелеlementer af en vis længde fremstilles i tørdok og transporteres ud i tunnellinien, hvor de sænkes og anbringes på en i forvejen udgravet og planeret bund. Tunnelen er forudsat forsynet med udvendig isolation, og over tunnelen udlægges et ca. 1,5 m beskyttelseslag.

Over Saltholm - en strækning på ca. 3 km - er motorvejen tænkt lagt på en dæmning med en vejkode i højde + 3,5. På Saltholm udføres anlæg for dansk told- og paskontrol, og her kan tillige eventuelle broafgifter opkræves.

Broen mellem Saltholm og Limhamn krydser Flinterenden og Trindelrenden under en vinkel på ca. 80°, henholdsvis ca. 75°. Tegning KM 4 viser et længdeprofil for denne bro med tilsluttende dæmninger. Dæmningen nærmest Saltholm får en længde på ca. 2 km og nærmest den svenske kyst på ca. 0,4 km. Vejbanen på dæmningerne lægges 6,0 m over DV. Broen får en samlet længde på ca. 6,5 km. På kortere strækninger ved begge landpiller bliver kørebanens stigning 25 ‰ og på broen i øvrigt højst 18 ‰. Ved broens udformning er søfartsmyndighedernes krav om frie gennemsejlingsåbninger for Flinterenden, Trindelrenden og Saltholmienden overholdt.

Tegning KM 5 viser et standrids af broen på strækningen over Flinterenden med de nærmest tilsluttende brospænd. Over Flinterenden udformes broen som en hængebro med skråtøve over 3 fag med en spændvidde i midterfaget over sejllobet på 320 m. Over Trindelrenden anvendes den samme brotype med en spændvidde på 220 m i midterfaget. Tegning KM 6 viser tværprofiler forskellige steder på broen.

Dybden i Flinarendens sejllob er for tiden 7,2 m. Af hensyn til planer om en fremtidig uddybning af sejllobet er ved broforslaget forudsat, at vanddybden under broen og ca. 40 m til hver side af denne samtidig med bygning af broen forøges til 10,5 m i en bredde af 300 m målt vinkelret på sejlrenden.

Samtlige bropiller og landpiller er regnet funderet direkte på kalken. Pillerne ved Flinterenden er beregnet at skulle føres ned til en dybde af ca. 12 m under DV.

3.1.1.2. Tilslutninger i land.

Som det fremgår af oversigtsplanen KM 1, er motorvejsforbindelsen på dansk side tilsluttet den kommende motorvej Korsør—København ved Kalveboderne syd for København og er herfra ført på en bio over Kalveboderne. Broen, som får en længde af 1,8 km, fører således over indsejlingen til Københavns sydhavn og skal efter aftale med Københavns havnevesen gives en fri højde på 26 m, hvilket giver stigninger på 30 ‰. Fra broen over Kalveboderne føres motorvejen over de inddæmmede områder på Amagers vestside, videre over Amager og forbi Kastrup lufthavn til den tidligere omtalte tunnel under Drogden.

Ud over den forbindelse ind til Københavns centrum, som man får ved tilslutningen til mo-

torvejen Korsør-København, bliver der forbindelser flere steder bl. a. ved Englandsvej og ved Amager landevej. Også ved Kastrup lufthavn vil der blive en forbindelse.

På svensk side tilvejebringes i nærheden af landfæstet et anlæg for told- og paskontrol samt for overgang fra højre- til venstretrafik. Som tidligere angivet er der forudsat højretrafik over Sundet. I dette anlæg kan også eventuel broafgift opkræves.

Motorvejen føres herfra syd og øst om Malmø til et punkt i nærheden af Åkarp, hvor den slutter til motorvejen Malmø-Lund, og hvor Europavej E 6 (tidligere rigsvej 2) mod Gøteborg slutter til.

Forbindelse ind til Malmø er tænkt tilvejebragt ved Limhamn, Trelleborgvejen og Jägersro.

3.1.1.3. *Anlægsudgifter.*

Anlægsudgifterne for en motorvejsforbindelse uden cykelsti er med prisniveau af juni 1959 beregnet til i alt 700 mill. kr., ekskl. renter i byggeperioden. Anlægsudgifterne fordeler sig således:

Tilslutninger på dansk side.....	80 mill. kr.
Tunnel under Drogden og anlæg på Saltholm.....	240 -
Bro og dæmninger på strækningen Saltholm-Limhamn.....	290
Tilslutninger på svensk side.....	90

I alt700 mill. kr.

Hvis forbindelsen forsynes med cykelstier, forøges anlægsudgifterne med omkring 90 mill. kr., hvoraf udgiften til cykelstier på strækningen Kastrup-Saltholm udgør omkring 55 mill. kr.

3.1.1.4. *Byggetid.*

Til udførelse af en motorvejsforbindelse i Saltholmlinien er beregnet at medgå i alt 8 år, hvoraf forberedelsesarbejderne vil tage omkring 3 år og de egentlige byggearbejder omkring 5 år.

3.1.2. *Kombineret motorvejs- og jernbane-forbindelse.*

Ved en forbindelse for både motorvej og jernbane får motorvejstilslutningerne i land ligesom også vej anlæg på Saltholm i det store og hele samme udformning som ved forbindelsen alene for motorvej. Motorvejstunnelen under Drogden bliver ligeledes uforandret.

Fra kyst til kyst bliver den kombinerede forbindelse ligesom motorvejsforbindelsen omkring 18 km lang. Jernbanetilslutningerne får en længde på omkring 12 km på den danske side og omkring 17 km på den svenske. Jernbaneforbindelsens samlede længde bliver således omkring 47 km regnet fra Københavns hovedbanegård til Malmø centralstation.

3.1.2.1. *Strækningen over Sundet med bro Saltholm-Limhamn.*

Jernbanetunnelen under Drogden lægges umiddelbart syd for motorvejstunnelen og adskilt fra denne.

Af tegning KM 2 fremgår, at tunnelen i sit dybeste punkt kommer til at ligge med skinneoverkant ca. 20,7 m under DV, d.v.s. omtrent i samme dybde som vejbanen i det samme punkt af motorvejstunnelen. Den største stigning er for jernbanen sat til 10 ‰, hvorved længden af selve tunnelen bliver 3,6 km.

På tegning KM 3 er vist et tværprofil af tunnelen, hvoraf det vil ses, at denne udformes med rektangulært tværsnit og med plads til 2 spor.

Nødvendig luftfornyelse i tunnelen er, selv om dieseldrift anvendes, regnet at kunne frembringes af selve jernbanetrafikken, hvorfor særlige ventilationsanordninger ikke er forudsat.

Tunnelen udføres på samme måde som motorvejstunnelen, d.v.s. efter sänkemetoden.

På Saltholm anlægges en station med de nødvendige krydsnings- og overhalingsspor.

Broen mellem Saltholm og Limhamn er givet samme beliggenhed som motorvejsbroen. Tegning KM 7 viser broens længdeprofil, og det fremgår heraf, at den største stigning på jernbanen er sat til 15 ‰. Broen får en længde af omkring 6,9 km og er udformet med hensyntagen til søfartsmyndighedernes krav om frie gennemsejlingsåbninger.

Tegning KM 8 viser et standrids af broen på strækningen over Flinterenden og de nærmestliggende brospænd. Broen udformes over Flinterenden som en kontinuerlig gitterbro af stål i 3 spænd med en spændvidde på 330 m i midterfaget over sejløbet. Over Trindelrenden anvendes samme brotype, og midterfaget får her en spændvidde på 230 m.

Tegning KM 9 viser tværprofiler forskellige steder på broen, og som det fremgår af tegningen, er broen udformet i 2 etager med motorvejen beliggende over jernbanen.

Ligesom ved motorvej salternativet er det

forudsat, at der ved bygningen af broen skal tages hensyn til en planlagt fremtidig uddybning af Flinterenden.

Samtlige piller og landfæster regnes ligesom ved motorvejsbroen direkte funderet på kalken.

3.1.2.2. Tilslutninger i land.

Motorvejtstilslutningerne får i det 'store og hele samme forløb som ved forbindelsen alene for motorvej.

På dansk side føres jernbanen som skitseret på oversigtsplan KM 1 fra Københavns hovedbanegård gennem person- og godsbanegårdens sporområde mod syd ud mod Kalveboderne, hvor den føres på en højbro over til Amager. Broen udformes ligesom den ved siden af beliggende bro for motorvejen med en fri højde på 26 m over indløbet til Københavns sydhavn. For at kunne opnå denne højde har det, som det fremgår af tegning KM 2, været nødvendigt på Sjællandssiden at sætte stigningen op til 17 ‰. På Amagersiden har stigningen kunnet begrænses til 10 ‰. Broen over Kalveboderne får en længde af ca. 2,6 km.

Ved Kastrup lufthavn kan anlægges en underjordisk station med særlige spor for lokaltrafik til lufthavnen.

På svensk side føres jernbanen, som det fremgår af oversigtsplan KM 1, fra landfæstet ved Limhamn mod øst og forenes med jernbanelinien Malmø-Trelleborg ved Fosieby station. Herfra følger jernbanen den eksisterende bane mod nord over Lundavägens station til Malmø centralstation. Den største stigning bliver 10 ‰.

3.1.2.3. Anlægsudgifter.

Anlægsudgifterne for er. kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse med dobbeltspor, men uden cykelstier, er med prisniveau juni 1959 beregnet til i alt 1 340 mill. kr. bortset fra renteudgifter i byggetiden. Anlægsudgifterne fordeler sig således:

Tilslutninger på dansk side	245 mill. kr.
Tunnel under Drogden og anlæg på	
Saltholm	420 -
Bro og dæmninger på strækningen	
Saltholm-Limhamn	545
Tilslutninger på svensk side	130

I alt 1 340 mill. kr.

Hvis forbindelsen forsynes med cykelstier, forøges anlægsudgifterne med omkring 105

mill. kr., hvoraf 55 mill. kr. er udgiften til cykelstier på strækningen Kastrup-Saltholm.

Hvis forbindelsen udføres med enkeltspor under Drogden og mellem Saltholm og Limhamn, vil anlægsudgiften efter en foreløbig undersøgelse blive ca. 1 210 mill. kr. I forhold til den dobbeltsporede forbindelse opnås således en formindskelse i anlægsudgiften på 130 mill. kr., hvoraf 50 mill. kr. stammer fra tunnelen under Drogden og 80 mill. kr. fra broen mellem Saltholm og Limhamn. Ved dette alternativ påregnes broen udført med jernbane og motorvej i samme plan og udført med en største stigning for jernbanen på 15 ‰.

3.1.2.4. Byggetid.

Til udførelse af en kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse i Saltholmlinien regnes at medgå i alt 9 år, hvoraf forberedelsesarbejderne vil tage omkring 3 år og de egentlige byggearbejder omkring 6 år.

3.1.3. Alternativ med tunnel på strækningen Saltholm—Limhamn.

På strækningen Saltholm—Limhamn er der udarbejdet forslag til tunnel for såvel en motorvejsforbindelse som en kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse.

3.1.3.1. Tunnel alene for motorvej.

Tunnelens beliggenhed, der er den samme som for broen, og dens længdeprofil fremgår af tegning KM 10. Tunnelstrækningen bliver i alt omkring 6,9 km, hvoraf den egentlige tunnel er 6,1 km. Under Flinterenden er tunnelen lagt i en sådan dybde, at sejllobet kan uddybes til 10,5 m i 300 m bredde, målt vinkelret på sejlretningen. Den største stigning i tunnelen er 20 ‰ ved de åbne tunnelindkørsler.

Som tegning KM 11 viser, er tunnelen givet et rektangulært tværsnit og opdelt i 2 stykker 2-sporede tunneler, en for hver køreretning. Ventilationskanalerne er beliggende på den udvendige side af kørebanetunnelerne. I hver kørebanetunnel er der en 7,5 m bred kørebane, begrænset af 2 ophøjede beskyttelsesbaner. I tunnelen er ikke forudsat cykelkørsel.

Tunnelen forsynes med 7 ventilationstårne med den på tegning KM 10 viste beliggenhed, hvor der er taget hensyn til sejllobene. Ventilationen i tunnelen tilrettelægges som tværventilation.

Kørebanetunnelerne forsynes med anordnin-

ger for overvågelse af trafikken, med belysning og med de for driften i øvrigt nødvendige anlæg.

Tilkørslerne ved begge tunnelender udføres i åben udgravning, medens den egentlige tunnel udføres efter sænkemetoden.

Tunnelen er påregnet forsynet med udvendig isolation, og over tunnelen udlægges et 1,5 m beskyttelseslag.

Anlægsudgifterne for en motorvejstunnel på strækningen Saltholm-Limhamn er beregnet til 590 mill. kr. bortset fra renter i byggetiden. Da en motorvejsbro på samme strækning er beregnet til 290 mill. kr., bliver merudgiften for tunnelalternativet således 300 mill. kr.

Forbindelsen mellem Saltholm og Limhamn udført som tunnel er beregnet at skulle kræve en samlet byggetid på 9 år, hvilket betyder en forlængelse af byggetiden med ét år sammenlignet med broalternativet.

3.1.3.2. *Tunnelforbindelse for både motorvej og jernbane.*

Spørgsmålet om, hvorvidt motorvej og jernbane skulle føres i en fælles tunnel, eller om der skulle udføres to adskilte tunneler, en for hver af de to trafikarter, har været genstand for en undersøgelse. Man er herved kommet til, at der bør anlægges adskilte tunneler, en for motorvej og en for jernbane. Motorvejstunnelen udformes som tunnelen i alternativet alene for motorvej, og jernbanetunnelen lægges af hensyn til landtilslutningerne syd for motorvejstunnelen og parallelt med denne.

På tegningen KM 10 er vist jernbanetunnelens længdeprofil og beliggenhed. Tunnelstrækningen får en samlet længde på ca. 9,1 km, og længden af den egentlige tunnel bliver ca. 6,9 km. Den største stigning i tunnelen er 10 % ved de to tunnelindkørsler. Jernbanetunnelen udformes, som det fremgår af tegning KM 11, med et rektangulært tværsnit og bygges for dobbeltspor. Tunnelen forsynes med 5 åbne ventilationsskakter, som anlægges ud for motorvejstunnelens tilsvarende ventilationstårne.

Anlægsudgifterne for en tunnelforbindelse for både motorvej og jernbane på strækningen Saltholm-Limhamn er beregnet til 865 mill. kr. bortset fra renteudgifter i byggetiden. Da en broforbindelse på den samme strækning ville koste 545 mill. kr., bliver merudgiften for tunnelalternativet således 320 mill. kr.

Den samlede byggetid for en kombineret mo-

torvejs- og jernbaneforbindelse i Saltholmlinien med tunnel mellem Saltholm og Limhamn er beregnet til 10 år, hvilket betyder en forøgelse af byggetiden med ét år sammenlignet med broalternativet.

3.1.4. *Mulighederne for etapevis udbygning af den kombinerede forbindelse.*

For den kombinerede forbindelse er en etapevis udbygning mulig. Et alternativ, efter hvilket man først byggede en motorvejsforbindelse efter det tidligere beskrevne hovedforslag og senere en derfra adskilt dobbeltsporet jernbaneforbindelse med bro eller tunnel på strækningen Saltholm-Limhamn bliver imidlertid dyrere i anlæg end alternativet med den kombinerede forbindelse bygget på én gang med den overfor beskrevne 2-etagers bro mellem Saltholm og Limhamn. En løsning, hvorefter en motorvejsbro mellem Saltholm og Limhamn udformes på en sådan måde, at den senere kan suppleres med en jernbaneforbindelse, kan muligt være hensigtsmæssig ved en enkeltsporet jernbaneforbindelse, men næppe ved en dobbeltsporet.

3.2. Helsingør - Helsingborg

En fast forbindelse i Helsingør-Helsingborgområdet må som tidligere angivet udføres efter et af følgende alternativer:

1. Tunnel alene for jernbane i tunnellinien.
2. Bro i Højstrup-Sofierolinien for både motorvej og jernbane, alene for motorvej, alene for jernbane.

3.2.1. *Tunnel for jernbane.*

3.2.1.1. *Beliggenhed, udformning af strækningen under Sundet m. v.*

Det vil på grund af de store vanddybder være forbundet med betydelige vanskeligheder at udføre en tunnel i Helsingør-Helsingborgområdet. Der har været undersøgt en række forskellige løsninger i henseende til såvel beliggenhed som dybde.

Den linieføring for en tunnelforbindelse, som efter undersøgelserne er fundet at være den mest hensigtsmæssige, er vist på tegningen HH 1. Jernbanen føres fra jernbanestationen i Helsingør frem til et punkt umiddelbart nord for lystbådehavnen ved Kronborg søbad og herfra i en 5,2 km lang tunnel under Sundet til den

svenske kyst umiddelbart nord for Helsingborg søbadeanstalt, hvorfra jernbanen så føres ind til Helsingborg centralstation. Når tilslutningerne i land medtages, bliver den samlede længde af anlægget ca. 7,65 km, og afstanden fra Helsingør jernbanestation til Helsingborg centralstation bliver ca. 8,15 km.

For tunnelens højdebeligenhed er som hovedforslag valgt det alternativ, som er vist på tegning HH 2, d.v.s. med tunnelen lagt på Sundets bund også ved dybderenden. I det dybeste punkt kommer skinneoverkanten herved til at ligge i en dybde af 37,6 m og tunnelanlæggets overflade i en dybde af 28,0 m under DV. Stigningerne i tunnelen bliver 12 ‰

Ved overvejelserne om tunnelens højdebeligenhed har man måttet tage hensyn til en række forhold. En tunnel med en beliggenhed et stykke over havbunden kan indvirke forstyrrende på strømforholdene i Sundet og derigennem skabe vanskeligheder for skibsfarten. Den kan endvidere medføre ulemper set fra et fiskeribiologisk synspunkt. Den dæmning, der vil være nødvendig som underlag for en sådan tunnel, medfører endelig også byggetekniske vanskeligheder og fare for sætninger. En dyb beliggenhed giver større for jernbanedriften uheldige stigninger, og heller ikke her er udførelsen uden vanskeligheder.

Der har været ført forhandlinger om tunnelens højdebeligenhed og udformning med bl. a. de svenske og danske søfarts- og fiskerimyndigheder. Søfartsmyndighederne kunne, så længe der ikke forelå strømmålinger og modelforsøg, kun gå ind for alternativet med en tunnel lagt på Sundets bund. Fiskerimyndighederne skønnede, at et sådant alternativ ikke kunne blive til væsentlig ulempe for fiskeriet, medens det fra et fiskeribiologisk synspunkt måtte findes begrundet at fraråde den alternative løsning med tunnelen lagt på en dæmning med en højere beliggenhed.

En vis besparelse i anlægsudgifterne kunne muligvis være opnået ved at lægge tunnelen noget højere, end det fremsatte forslag forudsætter, men under hensyn til, hvad der er udtalt af søfarts- og fiskerimyndighederne, har man ikke ment på nuværende stadium at burde foreslå en højere beliggenhed. Det må herved fremhæves, at de nævnte strømmålinger og modelforsøg ville tage ret lang tid, og at udgifterne ville blive ret betydelige.

I forbindelse med overvejelserne om tunnelens højdebeligenhed er også studeret, hvor-

ledes stigningsforholdene ville indvirke på jernbanedriften og herunder særlig betydningen af luftmodstanden og nedsættelsen af friktionen som følge af luitens fugtighed. Det har herved vist sig, at dette med den foreslåede stigning på 12 ‰ ikke ville medføre ulemper af betydning i en dobbeltsporet jernbanetunnel. I en enkeltsporet tunnel vil forøgelsen af luftmodstanden få større betydning.

Tunnelens længeprofil er vist på tegning HH 2. Det fremgår heraf, at tunnelen på den længste del af strækningen under vandet er tænkt udført som en sänketunnel med et cirkulært tværprofil som vist på tegning HH 3. Tunnelen udføres i jernbeton omgivet af en svejset stålkappe og fremstilles i dok i stykker af en vis længde, som bugseres ud og nedsænkes i en i forvejen gravet rende i Sundets bund. Efter nedsänkning og samling fyldes grus omkring tunnelen, og oven over lægges en stenkastning til beskyttelse mod erosion og anden påvirkning.

Tunnelen forsynes med maskinel ventilation. Nødvendig indsugning og udbläsning af luft sker gennem 2 mindre ventilationstårne, et ved hver kyst. Luftfornyelsen foretages ved 8 omstillelige ventilatorer med ca. 600 m indbyrdes afstand. Dette ventilationsanlæg gør dieseldrift mulig gennem tunnelen.

Foruden sänketunnelen har også et alternativ med en tunnel i den faste undergrund været undersøgt. En sådan tunnel, som måtte føres frem i betydelig dybde under Sundets bund, ville med rimelige stigninger for jernbanen få en længde på ca. 15 km. Når de nødvendige tilslutningsramper medregnes, vil dens samlede længde blive op imod 20 km, medens sänketunnellinien som tidligere angivet kun bliver omkring 8 km lang. Med det utilstrækkelige kendskab, man har til undergrunden og til jordlagenes beskaffenhed i de dybder, hvor en sådan tunnel skulle udføres, har det ikke været muligt at beregne anlægsudgifterne for dette alternativ med større tilforladelighed. En rent foreløbig vurdering ud fra den forudsætning, at bundforholdene ikke er altfor ugunstige, har vist, at udgiften til en dybtliggende tunnel ikke skulle komme til at afvige væsentligt fra udgiften til en sänketunnel. Selv om udførelsen af en dybtliggende tunnel kan indebære store vanskeligheder, specielt i brudzonen i dybderenden, synes alternativet ikke på forhånd at burde afvises. En nærmere undersøgelse ville imidlertid kræve omfattende og kostelige undersøgelser. I det følgende er hensyn ikke taget til dette alternativ.

3.2.1.2. Tilslutninger i land.

På den danske side afgrænses den nye jernbanelinie fra Kystbanen umiddelbart syd for Helsingør station gennem en nedkørselsrampe til en underjordisk station under de nuværende perroner og perronspor med skinneoverkant i højde -h 5,0. Herfra føres jernbanen i tunnel under stationens hovedbygning, Havnegade, Allégade og Hornbækbanen frem til Grønnehavevej for så ved kysten at sluttes til den tidligere beskrevne sænketunnel.

På den svenske side føres jernbanen fra tunnelmundingen umiddelbart nord for Helsingborg søbadeanstalt forbi færgestationen ind til Helsingborg centralstation.

Jernbanelinien udføres dobbeltsporet på såvel den danske som den svenske side.

Den foreslåede jernbaneforbindelse vil tillige kunne anvendes til fremføring af specielle tog, indrettet til overførsel af biler, men et sådant projekt med de nødvendige opmarchpladser og anlæg til bilernes til- og frakørsel på jernbanevogne er ikke nærmere undersøgt eller gjort til genstand for en beregning af anlægsudgifterne.

3.2.1.3. Anlægsudgifter.

Anlægsudgifterne for en dobbeltsporet jernbanetunnel med skinneoverkant i det dybe punkt beliggende i ÷ 37,6 er med prisniveau juni 1959 beregnet til i alt 600 mill. kr., renteudgifter i byggeperioden ikke medregnet. Hvis forbindelsen udføres enkeltsporet på strækningen under Sundet, bliver anlægsudgifterne 135 mill. kr. mindre.

Anlægsudgifterne fordeler sig således:

	Dobbeltsporet tunnel	Enkeltsporet tunnel
	Mill. kr. —————	
Anlæg inden for den danske kystlinie ...	100	1 00
Tunnel under Sundet	485	350
Anlæg inden for den svenske kystlinie ..	15	15
	600	465

3.2.1.4. Byggetid.

Til udførelse af jernbanetunnelen er beregnet at medgå mindst 11 år, hvoraf forberedelsesarbejderne vil tage omkring 4 år og de egentlige byggearbejder omkring 7 år.

3.2.2. HøjstrupSofierolinien, beliggenhed m. v.

Højstrup-Sofierolinien udgår fra den danske kyst i nærheden af ejendommen Højstrup ca. 2,5 km nordvest for Helsingør jernbanestation og slutter til den svenske kyst ca. 0,5 km syd for Sofiero slot, d.v.s. ca. 4 km nord for Helsingborg færgestation. Afstanden fra kyst til kyst i denne linie er omtrent 5 km.

Dybderenden i Sundet med en dybde på næsten 40 m ligger ligesom også hovedsejlløbet nærmere den svenske end den danske kyst.

For samtlige broalternativer er der regnet med en fri højde på 55 m over normalt højvande. Desuden er undersøgt, hvorledes anlægsudgifterne stiller sig, hvis den frie højde forøges til 67 m eller nedsættes til 45 m.

Broen krydser foruden hovedsejlløbet også sejlløbet i Lappegrundrenden ved den danske kyst, og her er forudsat en fri højde på 32 m over normalt højvande.

3.2.3. Kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse i HøjstrupSofierolinien.

For den kombinerede forbindelse er for broen over Sundet undersøgt alternativer med jernbanen fremført såvel med dobbeltspor som med enkeltspor. Ved begge alternativer er tilslutningerne i land påregnet udført dobbeltsporede.

3.2.3.1. Bro med dobbeltsporet jernbane.

Broen er ligesom den tidligere beskrevne kombinerede bro i Saltholmlinien udformet som en gitterbro. Som det fremgår af tværprofilerne på tegning HH 7, tænkes broen bygget i 2 etager med motorvejen i den øverste og jernbanen i den nederste etage. Broen foreslås ført over hovedsejlløbet i 5 fag med spændvidder 262,5 + 315 + 315 + 315 + 262,5. Tilslutningsfagene får spændvidder, der varierer mellem 66 m og 135 m. Over Lappegrundrenden føres 2 fag, hver med spændvidde 104 m. Broen får en længde på i alt ca. 5,4 km.

Med en fri højde på 55 m over hovedsejlløbet og 32 m over Lappegrundrenden vil stigningerne for jernbanen, som det vil ses på tegning HH 5, blive indtil 14,2 ‰. For motorvejen bliver den største stigning 17 ‰, bortset fra en kortere strækning på den svenske side, hvor den bliver 35 ‰. Over hovedsejlløbet, hvor broen tænkes holdt vandret, kommer skinneoverkanten til at ligge 59 m og motorvejen 67 m over DV. Af tegning HH 8 fremgår, hvor-

ledes broens længdeprofil vil ændres, hvis den frie højde forøges til 67 m eller sættes ned til 45 m.

Ved alternativet med 61 m fri højde er der regnet med, at denne højde kun behøver at gælde for midterfaget, hvorved den største stigning for jernbanen vil blive 16 ‰.

Pillerne for bro fagene over hovedsejlløbet påregnes funderet i en dybde af 30 m til 40 m under DV (ca. 6 m under havbunden).

På tegningen HH 10 er vist et perspektivbillede af broen.

3.2.3.2. *Bro med enkeltsporet jernbane.*

Under hensyn til bl. a. den relativt korte afstand over Sundet er det anset for muligt at udvikle jernbanetrafikken med enkeltspor på broen.

Der er undersøgt 2 alternativer for en enkeltsporet bro. Det er i begge forslag forudsat, at der ikke skal tages hensyn til et fremtidigt 2. spor, idet der kun ved en sådan forudsætning kan opnås nævneværdige besparelser i anlægsudgifter sammenlignet med en bro for dobbeltspor.

Ved det ene alternativ er broen som i hovedforslaget en 2-etagers bro med jernbanen i den nederste etage, og bortset fra enkeltsporet adskiller dette alternativ sig kun ubetydeligt fra hovedforslaget.

I det andet alternativ, som fremgår af tegning HH 9, er den enkeltsporede jernbane beliggende mellem motorvejens 2 kørebaner i samme plan. Broen er i øvrigt givet den samme hovedkonstruktion og faginddeling som den i det følgende beskrevne bro alene for jernbane. Med 55 m fri højde bliver den største stigning på denne bro 13,2 ‰, og brobanen kommer over hovedsejlløbet til at ligge ca. 60 m over DV.

3.2.3.3. *Motorvejens tilslutninger.*

Som det fremgår af tegning HH 4, forløber motorvejen på dansk side i en bue vest og nord om Helsingør og følger i store træk østsiden af Teglstруп hegn, hvorved vejen kun i ubetydeligt omfang kommer til at berøre de områder, som Helsingør by regner med at beslaglægge til sine udvidelser. Motorvejen er regnet ført ca. 15 km sydpå fra Helsingør til den bestående motorvej ved Brønsholm. Der regnes tilvejebragt tilslutningsanlæg med bl. a. Esromvejen og Kongevejen. Mellem Esromvej en og Hellebækvejen

udføres anlæg for told- og paskontrol samt for opkrævning af eventuel broafgift. Tilslutningsvejen får på den danske side en længde af ca. 19 km og en største stigning på 35 ‰.

På den svenske side tilvejebringes i nærheden af landfæstet et anlæg for told- og paskontrol samt for overgang fra højre- til venstretrafik, og her kan også eventuelle broafgifter opkræves. Umiddelbart øst herfor følger et udfletningsanlæg med tilslutningsveje til Helsingborgs gade- og vejnet, deriblandt til Strandvejen. Fra udfletningsanlægget føres motorvejen, som det vil ses på tegning HH 4, under jernbanen Helsingborg-Ängelholm og Europavej 4 (tidligere rigsvej 1) til et udfletningsanlæg ved krydsningen med Europavej 6 (tidligere rigsvej 2). Motorvejtillslutningen får på den svenske side en længde på ca. 8 km, og den største stigning bliver, bortset fra en kortere strækning ved broen, 15 ‰.

Den samlede længde af den foreslåede motorvejsforbindelse bliver ca. 33 km.

3.2.3.4. *Jernbanens tilslutninger.*

På den danske side har for tilslutning til en bro i Højstrup-Sofierolinien været undersøgt 2 alternative løsninger for jernbanen, som er benævnt Helsingør-alternativet og Espergærde-alternativet.

Ved Helsingør-alternativet afgrenes jernbanen - ligesom ved det tidligere beskrevne tunnelalternativ — fra kystbanen til en underjordisk station under det nuværende perronanlæg på Helsingør banegård. Herfra føres jernbanen under Havnegade og Allégade i en tunnel, som på den første strækning får samme beliggenhed og dybde som ved tunnelalternativet, for så at komme op i dagen ved Grønnehavevej ca. 800 m fra stationen og herfra med 15 ‰ stigning nå op til brofæstet ved Højstrup. Jernbanelinien, hvis beliggenhed og højdeforhold i hovedsagen fremgår af tegningerne HH 4 og HH 5, får ved dette alternativ ikke de for en sådan bane fuldt tilfredsstillende kurveradier og stigningsforhold. Den mindste kurveradius bliver således kun 300 m. Fra Helsingør station til broens landfæste får jernbanen en længde af 2,7 km.

Ved Espergærde-alternativet, hvis linieføring fremgår af tegning HH 4, afgrenes jernbanelinien fra Kystbanen ved Espergærde station og følger herefter i det store og hele den tidligere beskrevne fremføring af motorvejen vest og nord om Helsingør by. Som det fremgår af teg-

ning HH 5, får jernbanen ved dette alternativ en største stigning på 12 ‰ og en mindste kurveradius på 800 m. Fra Espergærde til broens landfæste får jernbanelinien en længde på ca. 7 km. Der er ikke regnet med jernbanestation inden for Helsingørs byområde.

På den svenske side sker tilslutningen til jernbanelinien Helsingborg-Ängelholm øst for Pålsjö skov. Ved alternativet med broen som en 2-etagersbro føres jernbanen, som det fremgår af tegning HH 4, fra broens landfæste i østlig retning til en ny jernbanestation sydvest for S:ta Maria sygehus. Herfra videre i sydlig retning til den bestående Ängelholmlinie, som fra tilslutningen ombygges til dobbeltspor ind til Helsingborg C. Fra den nye station ved S:ta Maria sygehus tilvejebringes tillige en enkeltsporet forbindelse mod øst til Ängelholmlinien, således at tog kan gennemføres mod Stockholm og Göteborg-Oslo uden at passere omvejen over Helsingborg C. Ved alternativet med broen udført i ét plan må jernbanen på strækningen nærmest broen på grund af sin beliggenhed mellem motorvejens kørebaner gives et noget andet forløb end ved 2-etagersbroen, idet den nye station må anlægges nord for S:ta Maria sygehus og således ikke får samme beliggenhed som i 2-etagersalternativet.

Banestrækningen Espergærde-Helsingborg C bliver ved Espergærde-alternativet ca. 19 km ved den 2-etagersbro og ca. 22 km ved broen i ét plan. Ved Helsingør-alternativet bliver banestrækningen Helsingør-Helsingborg C ca. 15 km ved 2-etagersbroen og ca. 17 km ved broen i ét plan.

3.2.3.5. *Anlægsudgifter.*

Anlægsudgifterne for en kombineret jernbane- og motorvejsforbindelse i Højstrup-Sofierolinien er med dobbeltsporet jernbane og med en fri højde på 55 m beregnet til i alt 935 mill. kr. med prisniveau juni 1959, hvis jernbanen på den danske side udføres efter Espergærde-alternativet, og til 1 015 mill. kr. ved en tilslutning efter Helsingør-alternativet. I dette beløb er ikke medtaget udgifter til cykelstier, ligesom renteudgifter i byggeperioden ikke indgår.

For en kombineret forbindelse med en enkeltsporet jernbane på broen er anlægsudgifterne ved Espergærde-alternativet beregnet til 805 mill. kr., og denne udgift er beregnet at blive den samme, hvad enten broen udføres i én eller to etager.

Da et jernbanespor beliggende imellem motorvejens kørebaner medfører visse ulemper for trafikken på broen og for tilslutningerne i land, er rent foreløbigt undersøgt anlægsudgifterne ved et alternativ med jernbanesporet beliggende ved siden af motorvejen. Hvis sporet lægges syd for motorvejen, bliver tilslutningerne i land i det store og hele de samme som ved en 2-etagersbro. Anlægsudgifterne ved en sådan forbindelse er skønnet at blive af samme størrelsesorden som ved alternativet med jernbanesporet beliggende mellem kørebanerne.

Anlægsudgifterne for hele forbindelsen fordeles sig på følgende måde:

	2-etagersbro		1-etagesbro ét spor lagt mellem kørebanerne
	to spor	ét spor	
	Mill. kr.		
Tilslutninger på dansk side (Espergærde-alternativet)	90	90	100
Bro over Sundet...	785	655	625
Tilslutninger på svensk side	60	60	80
	935	805	805

Hvis jernbanen på dansk side tilsluttes efter Helsingør-alternativet, skal ovenstående udgifter forøges med 75 mill. kr. ved en 2-etagersbro og med 70 mill. kr. ved broen i 1 etage.

Forøges den frie højde over hovedsejlløbet fra 55 m til 67 m, stiger udgiften med 25 mill. kr., og hvis den frie højde nedsættes til 45 m, går udgiften ned med 20 mill. kr.

Cykelstier i en 2-etagersbro, beliggende i samme plan som jernbanelinien, medfører en forøgelse af anlægsudgiften med 55 mill. kr.

3.2.3.6. *Byggetid.*

Til udførelse af den kombinerede motorvejs- og jernbaneforbindelse regnes at medgå mindst 10 år, hvoraf forberedelsesarbejderne vil tage 3-4 år og de egentlige byggearbejder henimod 7 år.

3.2.4. *Motorvejsforbindelse i Højstrup-Sofierolinien.*

Der er udarbejdet 2 broalternativer for en motorvejsforbindelse, idet brostrækningen over

hovedsejlløbet er tænkt udført enten som en hængebro i 3 fag eller som en gitterbro i 5 fag.

3.2.4.1. Hængebro-alternativet.

Over hovedsejlløbet foreslås hængebroen udformet i 3 fag med spændvidder 350 + 350 + 350 m, og i øvrigt foreslås gitterfag med spændvidder varierende fra 90 m til 150 m. Over Lappegrundrenden udføres 2 fag, hver med en spændvidde på 110 m. Broen får en samlet længde på 5,66 km.

Med en fri højde på 55 m over hovedsejlløbet og 32 m over Lappegrundrenden bliver den største stigning på broen 25 ‰.

Hængebroens 2 hovedpiller er påregnet funderet i en dybde af ca. 35 m under DV og de øvrige piller mellem 7 m og 29 m under DV.

3.2.4.2. Gitterbro over hovedsejlløbet.

Gitterbroen over hovedsejlløbet foreslås udformet i 5 fag med spændvidder 250 + 310 + 350 + 310 + 250 m. Tilslutningsfagene er som de tilsvarende brofag i hængebro-alternativet, og hele broen får som ved hængebro-alternativet en længde på 5,66 km.

Ved en fri højde på 55 m over hovedsejlløbet og 32 m over Lappegrundrenden bliver den største stigning 25 ‰ på en kort strækning ved landfæstet på den danske side, og i øvrigt er den største stigning 12,5 ‰.

De bropiller, som bærer de 5 store brofag, er påregnet funderet i en dybde af 30-40 m under DV og de andre piller på mellem 7 m og 21 m under DV.

3.2.4.3. Tilslutninger i land.

Linieføringen for tilslutningsvejene til motorvejsbroen er både på dansk og svensk side i hovedsagen sammenfaldende med de tidligere beskrevne tilslutninger til den kombinerede bro.

3.2.4.4. Anlægsudgifter.

Anlægsudgifterne for en motorvejsforbindelse uden cykelstier og med en fri højde på 55 m er med prisniveau juni 1959 beregnet til i alt 650 mill. kr. med broen udført som hængebro og til 605 mill. kr. med broen udført som gitterbro. I disse beløb indgår ikke renteudgifter i byggetiden. Anlægsudgifterne fordeler sig således:

	Hængebro over hoved- sejlløbet	Gitterbro over hoved- sejlløbet
	mill. kr.	mill. kr.
Tilslutninger på dansk side	70	70
Bro over Sundet	545	500
Tilslutninger på svensk side	35	35
	650	605

Hvis den fri højde over hovedsejlløbet forøges fra 55 m til 67 m, stiger udgiften til broen med ca. 15 mill. kr., og hvis den fri højde nedsættes til 45 m, går udgiften til broen ned med samme beløb. Disse ændringer i anlægsudgifterne stiller sig ens for de 2 broalternativer.

Hvis forbindelsen skal forsynes med cykelstier, vil anlægsudgiften for begge alternativer stige med ca. 90 mill. kr.

3.2.4.5. Byggetid.

Til udførelse af en motorvejsforbindelse påregnes at medgå mindst 9 år, hvoraf der til forberedelsesarbejder vil medgå 3-4 år og til de egentlige byggearbejder omkring 6 år.

3.2.5. Jernbane for bindelse i Højstrup-Sofiero-linien.

3.2.5.1. Broen over Sundet.

Over hovedsejlløbet er broen tænkt udformet som en gitterbro i 5 fag med spændvidder 233 + 350 + 350 + 350 + 233 m. Tilslutningsfagene til brostrækningen over hovedsejlløbet, der er tænkt udført af forspændt beton, er foreslået givet en spændvidde på 100 m. For sejlløbet i Lappegrundrenden tilvejebringes gennemsejling i 2 af disse fag. Den samlede længde af broen bliver ca. 5,6 km.

Med en fri højde på 55 m over hovedsejlløbet og 32 m over Lappegrundrenden bliver stigningen på broen indtil 13,2 ‰. Over hovedsejlløbet, hvor broen foreslås gennemført vandret, kommer skinneoverkant til at ligge 59,4 m over DV.

Som hovedalternativ foreslås broen udført dobbeltsporet, men som angivet ved beskrivelsen af den kombinerede bro har man anset det for muligt at afvikle jernbanetrafikken med enkeltspor på broen, og under hensyn hertil er også anlægsudgiften for en bro med ét spor undersøgt.

Bropillerne for strækningen over hovedsejlløbet kommer til at stå på vanddybder mellem 30 m og 40 m.

3.2.5.2. Tilslutninger i land.

Både på dansk og svensk side har jernbanelinierne i hovedsagen samme forløb som ved det tidligere beskrevne forslag til en kombineret bro.

3.2.5.3. Anlægsudgifter.

Anlægsudgifterne for en jernbaneforbindelse i Højstrup-Sofierolinien med dobbeltspor og fri højde på 55 m er med prisniveau juni 1959 beregnet til i alt 585 mill. kr. med tilslutning på dansk side efter Espergærde-alternativet og til 660 mill. kr. med tilslutning efter Helsingør-alternativet. I disse beløb indgår ikke renter i byggetiden.

For en enkeltsporet jernbanebro udført uden hensyn til fremtidigt 2. spor er anlægsudgiften med 55 m fri højde beregnet til 420 mill. kr. Med dobbeltsporede tilslutninger til broen bliver de samlede udgifter for en sådan forbindelse 465 mill. kr. ved Espergærde-alternativet og 540 mill. kr. ved Helsingør-alternativet.

Anlægsudgifterne fordeler sig således:

	Dobbelt- sporet bro	Enkelt- sporet bro
	mill. kr.	mill. kr.
Tilslutninger på dansk side (Espergærde-alternativet) .	20	20
Broen over Sundet.....	540	420
Tilslutninger på svensk side	25	2 5
	585	465

Med tilslutning på dansk side efter Helsingør-alternativet stiger anlægsudgifterne med 75 mill. kr.

Ved forøgelse af den frie højde over hovedsejlløbet fra 55 m til 67 m stiger broudfgiften med ca. 10 mill. kr., og den nedsættes med samme beløb, hvis den frie højde begrænses til 45 m.

3.2.5.4. Byggetid.

Til udførelse af en jernbaneforbindelse i Højstrup-Sofierolinien er regnet at medgå samme tid som for motorvej alternativet, d.v.s. mindst 9 år fordelt med 3-4 år på forberedelsesarbej-

derne og omkring 6 år ved de egentlige byggearbejder.

4. Sammen drag

Udvalgene er kommet til den opfattelse, at kun de 2 områder

København-Malmø og
Helsingør-Helsingborg

kan komme på tale ved anlæg af en fast forbindelse over Øresund.

4.1. København-Malmø.

I København-Malmøområdet er kun Salt-holmlinien med tilslutning ved Limhamn anset for at give en tilfredsstillende linieføring for en fast forbindelse. Der er i denne linie udarbejdet forslag til en forbindelse alene for motorvej og til en forbindelse for både motorvej og jernbane.

Forbindelsen går ret tæt ind til Kastrup lufthavn og er af hensyn til flyvetrafikken udformet som tunnel under Drogden. På strækningen Salt-holm-Limhamn foreslås forbindelsen udført enten som højbro eller som tunnel.

For de sejlløb, som linien krydser, tilvejebringes gennemsejlingsforhold i overensstemmelse med de krav, som de pågældende myndigheder har stillet. Over Flinterenden må eksempelvis en højbro udføres således, at den frie bredde bliver mindst 300 m og den frie højde over normalt højvande 45 m.

Motorvejen foreslås givet 4 vognbaner. Der har været undersøgt alternativer med og uden cykelstier.

På den danske side sluttet motorvejen til den kommende sjællandske vestmotorvej, og for biltrafikken til og fra Københavns centrum gives forbindelse ved udfletningsanlæg flere steder på motorvejen.

På den svenske side fås gennem den planlagte motorvej syd og øst om Malmø, den såkaldte Ringvej, en god tilslutning til rigsvej 15, tidligere rigsvej 4, i retning mod landets østlige områder og til Europavej 6, tidligere rigsvej 2, mod Gøteborg, vestkysten og Stockholm. Gennem de på Ringvejen tilrettelagte udfletningsanlæg fås ligeledes god tilslutning til gadenettet i Malmø og til hovedvejene i de skånske landsdele.

Fra Rådhuspladsen i København til Gustav Adolfs Torv i Malmø vil der over broforbindelsen med en hensigtsmæssigt valgt vej inden for

Anlægsudgifter i mill. kr. for en fast forbindelse i København-Malmøområdet.

Forbindelse	Tilslutning på dansk side	Tunnel under Drogden og anlæg på Saltholm	Strækningen Saltholm-Limhamn	Tilslutning på svensk side	Anlægsudgifter i alt mill. kr.
—Mill. kr. -					
1. <i>Motorvejsforbindelse</i> (uden cykelstier)					
a) bro på strækningen Saltholm-Limhamn	80	240	290	90	700
b) tunnel på strækningen Saltholm-Limhamn	80	240	590	90	1 000
2. <i>Kombineret motorvejs- og jernbanebindelse</i> (uden cykelstier)					
Limhamn (dobbeltspor)	245	420	545	130	1 340
b) tunnel på strækningen Saltholm-Limhamn (dobbeltspor)	245	420	865	130	1 660
c) bro på strækningen Saltholm-Limhamn (enkeltspor under Drogden og på strækningen Saltholm-Limhamn)	245	370	465	130	1 210

Anm.: Cykelstier i tunnelen og på broen medfører en merudgift på ca. 90 mill. kr. ved motorvejsforbindelsen og på ca. 105 mill. kr. ved den kombinerede forbindelse.

Anlægsudgifterne er med prisniveau juni 1959 som grundlag beregnet på den måde, at der for udgifterne ud til rigsgrensen er brugt det pågældende lands pris- og lønniveau og dette lands valuta, hvorefter de samlede anlægsudgifter er omregnet i danske, henholdsvis svenske kroner ud fra den officielle valutakurs.

København og Malmø blive en samlet længde på omkring 40 km. Mellem flyvepladserne i Kastrup og Bulltofta bliver vej længden omkring 35 km.

Jernbaneforbindelsen foreslås anlagt med et dobbeltspor, men et alternativ med enkeltspor under Drogden og på strækningen mellem Saltholm og Limhamn har rent foreløbig været undersøgt.

Jernbanen kan på tilfredsstillende måde føres ind til Københavns hovedbanegård og godsbanegård, men indføringen vil dog være forbundet med visse tekniske vanskeligheder, og bekostningen vil blive forholdsvis stor. Stigningerne må på visse korte strækninger gøres større, end hvad der helt er ønskelig for en jernbane af den standard, der her er tale om. For den gennemgående jernbanetrafik mellem Sverige og Kontinentet bliver København rebroussementsstation med deraf følgende ulemper.

Tilslutningen til det bestående jernbanenet på

den svenske side bliver tilfredsstillende og er let at gennemføre. For den gennemgående persontrafik til og fra udlandet bliver Malmø C rebroussementsstation. Godstrafik til og fra udlandet sker direkte fra og til Malmø godsbanegård.

Jernbaneforbindelsen får en samlet længde på omkring 47 km, regnet fra Københavns hovedbanegård til Malmø centralstation.

Mellem kystlinjerne i Kastrup og Limhamn får Saltholmlinieri en længde af 18 m, hvoraf ca. 4 km over Saltholm, således at den sammenlagte strækning over vandet bliver 14 km.

Vanddybden er på hele strækningen over Sundet forholdsvis lille, og bundforholdene er, så vidt man kender dem, gode. Anlæggene - hvad enten det gælder en bro eller en tunnel - vil kunne påregnes gennemført uden større tekniske vanskeligheder. De kompletterende bundundersøgelser, som skal udføres inden et endeligt forslag kan opstilles, må kunne begrænses til kerneboringer, hvorigennem det kan fastslås, om der

findes lerlag i kalken, og i hvilken dybde pilerne i så fald skal funderes.

Fra et teknisk synspunkt synes der således intet til hinder for at tilvejebringe en fast forbindelse over Øresund mellem København og Malmø, udformet i det store og hele efter det fremlagte projekt.

Anlægsudgifterne for en motorvejsforbindelse uden cykelstier er beregnet til 700 mill. kr. og udgifterne til en kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse til 1340 mill. kr. med dobbeltspor og til 1210 mill. kr. med enkeltspor under Drogden og på strækningen Saltholm-Limhamn. I disse beløb, som nærmere er opdelt i foranstående sammenstilling, indgår ikke renteudgifter i byggeperioden.

De samlede årlige vedligeholdelses- og driftsudgifter er, som det fremgår af bilag 5.4, beregnet til 5,2 mill. kr. for motorvejsforbindelsen og til 9,3 mill. kr. for den kombinerede forbindelse.

Byggetiden er inkl. tiden til de nødvendige forberedelsesarbejder sat til 8 år for motorvejsforbindelsen og 9 år for den kombinerede forbindelse.

4.2. Helsingør - Helsingborg

I Helsingør-Helsingborgområdet er udarbejdet forslag til en forbindelse i:

Tunnellinien,

Højstrup-Sofierolinien.

4.2.1. Tunnellimen.

I tunnellinien, som forbinder de centrale dele af Helsingør og Helsingborg, er kun forudsat gennemført en jernbaneforbindelse.

Der har været undersøgt forskellige højdebeliggenheder af tunnelen, idet denne i dybderenden er tænkt lagt enten på Sundets bund eller med en noget højere beliggenhed, hvilende på en dæmning af sprængsten, men i begge tilfælde udført som sænketunnel. Et alternativ med en dybtliggende tunnel boret eller sprængt i den faste undergrund har været underkastet en foreløbig undersøgelse.

Når henses til det begrænsede kendskab man har til bundforholdene i tunnellinien og til et tunnelanlægs indvirkning på strømforholdene m. v. i Sundet, bør der ved en sammenligning mellem tunnelalternativet og andre alternativer

til en fast forbindelse over Sundet regnes med, at tunnelen udføres som en sænketunnel og i dybderenden lægges på Sundets bund.

Inden der kan tages endelig stilling til spørgsmålet om udformning af en eventuel tunnelforbindelse, må der iværksættes omfattende undersøgelser. Der bør således bl. a. udføres strømmålinger og modelforsøg til bestemmelse af den mest hensigtsmæssige højdebeliggenhed af tunnelen, ligesom også fiskeribiologiske synspunkter skal tages op til overvejelse. Havbundens profil og jordlagenes beskaffenhed må fastlægges så nøjagtigt, som forholdene tillader det, og bundundersøgelserne bør muligt gøres så omfattende, at de tillige kan tjene til vejledning ved et eventuelt valg mellem en sænketunnel og en dybtliggende tunnel i den faste undergrund.

Tunnelarbejdet må antages at byde på visse tekniske vanskeligheder, men der findes på den anden side ikke ud fra tekniske synspunkter at foreligge noget afgørende til hinder for udførelse af en tunnel i hovedsagen i overensstemmelse med det fremlagte forslag.

Tilslutningen til de bestående jernbanenet bliver tilfredsstillende. De dermed forbundne arbejder byder på den danske side på visse tekniske vanskeligheder, hvorimod tilslutningen på den svenske side er let at gennemføre.

Anlægsudgifterne for en dobbeltsporet tunnel, liggende på bunden af Sundet, er beregnet til 600 mill. kr., renteudgifter i byggetiden ikke medregnet. Hvis tunnelen kun udføres for enkeltspor, går udgifterne ned med 135 mill. kr. Som følge af den store vanddybde i Sundet og de usikre oplysninger om bundforholdene i tunnellinien har det ikke været muligt at beregne anlægsudgifterne så nøjagtigt, som det kunne være ønskeligt, og de anførte overslagsbeløb må derfor anses for mere usikre end de anlægsudgifter, som er opgivet for de øvrige alternativer for en fast forbindelse over Sundet.

De sammenlagte årlige vedligeholdelses- og driftsudgifter er beregnet til 2,4 mill. kr., jfr. bilag 5.4.

Byggetiden er, inkl. tiden til de nødvendige forberedelsesarbejder, beregnet til 11 år.

4.2.2. Højstrup-Sofierolinien.

Højstrup-Sofierolinien udgår fra den danske kyst ca. 2,5 km nordvest for Helsingør jernbanestation og slutter til den svenske kyst ca. 0,5 km syd for Sofiero slot.

Der er opstillet forslag til en forbindelse for både motorvej og jernbane, alene for motorvej og alene for jernbane.

Ved den kombinerede motorvejs- og jernbanebro samt ved jernbanebroen taler tekniske og økonomiske grunde for, at kun en gitterbro vil kunne komme på tale på strækningen over hovedsejlløbet.

For motorvejsbroen er der projekteret 2 alternativer, et med strækningen over hovedsejlløbet udformet som en gitterbro med 5 fag og et med en hængebro i 3 fag.

Motorvejen foreslås ligesom i København-Malmølinien udført med 4 vognbaner. Der har været undersøgt alternativer med og uden cykelstier.

Motorvejen kan på tilfredsstillende måde sluttes til det bestående vej- og gadenet såvel på dansk som på svensk side. Den giver på den danske side en god forbindelse med bl. a. den bestående motorvej ved Brønsholm. På den svenske side får man gennem den nye motorvej gode forbindelser med Europavej 6, tidligere rigsvej 2, mod såvel Gøteborg og vestkysten som mod Malmø samt med Europavej 4, tidligere rigsvej 1, mod Stockholm og landets nordlige og østlige områder. Et udfletningsanlæg i nærheden af landfæstet giver motorvejen tilslutning til gade- og vejnettet i Helsingborg.

På grund af broens afstand fra de to byers centrale kvarterer vil rejsevejen for den lokale trafik blive relativ lang. Afstanden mellem Helsingør færgestation og Helsingborg færgestation, som er ca. 5 km, bliver over den foreslåede brolinie ca. 16 km.

Der er udarbejdet to projekter til en tilslutning til jernbanenettet på den danske side, Helsingør-alternativet og Espergærde-alternativet.

I Helsingør-alternativet udgår den nye jernbane fra Helsingør jernbanestation og føres mod nord langs kysten til landfæstet i nærheden af Højstrup. Man har ikke kunnet give denne linieføring helt de kurve- og stigningsforhold, som må anses for ønskelige for en sådan jernbane, og anlægsudgifter bliver forholdsvis store. Ved Espergærde-alternativet afgrenes jernbanen fra kystbanen ved Espergærde station ca. 6 km syd for Helsingør og føres derfra mod vest og nord uden om Helsingør by til broens landfæste ved Højstrup. Det bliver ikke station i Helsingør. Kurve- og stigningsforholdene bliver fuldt tilfredsstillende, og anlægsudgifterne bli-

ver væsentligt mindre end i Helsingør-alternativet.

Da Espergærde-alternativet således indebærer væsentlige fordele fremfor Helsingør-alternativet, bør jernbaneforbindelsen i Højstrup-Sofierolinien udføres efter Espergærde-alternativet.

Tilslutningen til det bestående jernbanenet på den svenske side bliver tilfredsstillende og kan gennemføres uden større vanskeligheder. Fra den nye station ved S:t Maria sygehus fås direkte forbindelse med såvel banelinier til Stockholm og Gøteborg som med Helsingborg station.

Ved Espergærde-alternativet får banestrækningen Espergærde-Helsingborg C en længde på ca. 19 km.

Afstanden mellem den danske og svenske kyst er i Højstrup-Sofierolinien ca. 5 km. Vanddybden er ret betydelig på store dele af strækningen og går i dybderenden op til 35-40 m. Bundforholdene må, som det tidligere er fremhævet, påregnes at være mindre gode, i hvert fald i dybderenden. Som følge heraf kan der ved arbejderne ude i Sundet ved samtlige broalternativer blive vanskeligheder, som vind- og strømforhold kan forøge.

Inden et endeligt forslag til en bro kan opstilles, fordres der nøjagtige og omfattende undersøgelser, herunder bundundersøgelser til fastsættelse af bl. a. jordlagernes tykkelse og beskaffenhed.

De fremlagte forslag forudsætter over hovedsejlløbet en fri højde på 55 m over normalt højvande, men man har også undersøgt de ændringer i anlægsudgifterne, som følger af, at den frie højde sættes til 45 m eller til 67 m. Ved motorvejsbroen er det muligt at få tilfredsstillende stigningsforhold for vejen selv ved en fri højde på 67 m i samtlige brospand over hovedsejlløbet. Ved jernbanebroen og ved den kombinerede bro kan der derimod kun under det midterste brofag over hovedsejlløbet opnås en fri højde på 67 m, hvis tilfredsstillende stigningsforhold for jernbanen skal overholdes. Under hensyn til, at kun et fåtal fartøjer har mastehøjder, der overstiger 55 m, burde en fri højde af 55 m imidlertid kunne anses for tilstrækkelig under en bro i Helsingør—Helsingborgområdet.

Fra et teknisk synspunkt synes der ikke at være noget til hinder for udførelse af en broforbindelse over Øresund i Højstrup-Sofierolinien, i hovedsagen udformet i overensstemmelse med de fremlagte forslag.

Anlægsudgifterne for de undersøgte alternative projekter fremgår af nedenstående sammenstilling. For den kombinerede forbindelse er udgiften beregnet til 805 mill. kr. med enkeltspor og 935 mill. kr. med dobbeltspor. Anlægsudgifterne for en motorvejsforbindelse er beregnet til mindst 605 mill. kr. og en forbindelse alene for en jernbane til 465 mill. kr. for en enkeltsporet bro og 585 mill. kr. for en dobbeltsporet bro. Samtlige beløb er uden renter i byggetiden.

De sammenlagte årlige vedligeholdelses- og driftsudgifter er, som det fremgår af bilag 5.4, beregnet til 3,2-5,2 mill. kr., afhængigt af broalternativet.

Byggetiden er, indbefattet tiden til de forberedende arbejder, beregnet til 9-10 år for forbindelserne for motorvej eller jernbane og til 10-11 år for den kombinerede forbindelse.

I bilag 5.5 er givet en oversigt over byggetiden for de forskellige alternativer.

Anlægsudgifter i mill. kr. for en fast forbindelse i Helsingør-Hel singborgområdet.

(Fri højde 55 m.)

Forbindelse	Tilslutning på dansk side	Stræk- ningen over Sundet	Tilslut- ning på svensk side	Anlægs- udgifter i alt
Mill. kr.				
1. <i>Kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse</i> (uden cykelstier)				
a) 2-etagers bro med dobbeltspor	90 *)	785	60	935
b) 2-etagers bro med enkeltspor	90 *)	655	60	805
c) 1-etages bro med enkeltspor placeret mellem kørebanerne	100 *)	625	80	805
2. <i>Motorvejsforbindelse</i> (uden cykelstier)				
a) gitterbro	70	500	35	605
b) hængebro	70	545	35	650
3. <i>Jernbaneforbindelse</i>				
a) bro med dobbeltspor	20 *)	540	25	585
b) bro med enkeltspor	20 *)	420	25	465
c) tunnel med dobbeltspor	100	485	15	600
d) tunnel med enkeltspor	100	350	15	465

Anm.: En forøgelse af den frie højde fra 55 m til 61 m er beregnet at give en merudgift på 15-25 mill. kr.

Cykelstier på motorvejsbroen er beregnet at give en merudgift på 90 mill. kr. (Ved den kombinerede 2-etagers bro bliver forøgelsen i anlægsudgifter 55 mill. kr., hvis cykelstierne lægges i samme plan som jernbanen).

Ved beregningen af anlægsudgifterne har man taget prisniveau juni 1959 som grundlag og er derefter gået frem på den måde, at udgifterne ud til rigsgrensen er beregnet på grundlag af det pågældende lands pris- og lønniveau og i landets valuta, hvorefter de samlede anlægsudgifter i danske, henholdsvis svenske kroner er omregnet ud fra den officielle valutakurs.

*) Espergærde-alternativet.

KAPITEL 6.

Trafikken over Øresund efter etablering af fast forbindelse

i. Generelt

Foran i kap. 4 er søgt opstillet en prognose for Øresunds-trafikken under forudsætning af, at denne fortsat skal foregå med færger og både. Der knytter sig endnu flere usikkerhedsmomenter til et forsøg på at opstille en trafikprognose under den forudsætning, at der tilvejebringes én eller eventuelt flere faste forbindelser. I en række henseender må det dog principielt være de samme faktorer, der spiller ind og bestemmer det fremtidige trafikomfang. Dette gælder således den almindelige tendens til øget rejsehyppighed, som følger med den stigende velstand og industrialisering, og den specielle tendens til øget motorisering og stigende biltrafik, og det gælder på samme måde den stærke tendens til voksende godstransport. Prognoserne over trafikudviklingen under forudsætning af fast forbindelse er da også baseret på samme grundlag som i kap. 4.

Tilvejebringelsen af én eller flere faste forbindelser over Øresund vil dog indføre en række nye momenter i udviklingen, som gør det nødvendigt at foretage en selvstændig vurdering af de fremtidige tendenser.

For persontrafikkens vedkommende er det ikke uden videre givet, at den samlede rejsehyppighed vil forøges, sådan som det normalt vil forventes, når en fast forbindelse afløser en færgeforbindelse. For det første må der regnes med, at den specielle trafik, som beror på afgiftsfriheden om bord på færger og både, vil falde bort, og for det andet må det påregnes, at den lokale personbefordring over den faste forbindelse næppe bliver billigere end med færge, og næppe heller nævneværdigt hurtigere, medmindre befordringen sker med personbil.

Ligesom i kap. 4 er her valgt at se helt bort fra de særlige indkøbs- og udflugtsrejser, som har præget persontrafikken i efterkrigsårene.

Om den øvrige persontrafik er gjort den antagelse, at antallet af personbiler, der vil sende vil forøges springvis i tilfælde af fast forbindelse som nærmere beskrevet nedenfor, og det er antaget, at halvdelen af den samlede merbefordring af personer med personbil er ny persontrafik, medens den anden halvdel er overflytning af anden persontrafik til befordring med personbil.

Det er åbenbart, at det ikke så meget er forøgelsen af det samlede antal personrejser som forøgelsen i trafikken med personbiler, der er den vigtige størrelse i overvejelserne over betimeligheden af etablering af en fast forbindelse. Medens det i kap. 4 på grundlag af de hidtidige erfaringer er antaget, at der ved fortsat færgedrift ville blive tale om en faldende overførselshyppighed for svenske og danske personbiler, er her gået ud fra, at der ved etableringen af den faste forbindelse vil ske en springvis forøgelse af personbiltrafikken, samt at denne derefter fremover vil vokse i takt med personbilen i Danmark og Sverige, hvilket vil svare til, at overførselshyppigheden for personbiler, som er holdt nede af besværet ved færgefarten, vil stige springvis, når fast forbindelse åbnes. Det er endvidere antaget, at denne ændring i overførselshyppigheden vil medføre, at belægningsgraden i personbilerne bliver reduceret i forhold til den nuværende relativt høje belægningsgrad ved færgeoverfarten, samt at den fremover vil vise en fortsat faldende tendens.

Den største usikkerhed i denne sammenhæng knytter sig naturligvis til, hvor stort trafikspræget for personbiler bliver, og der er derfor foretaget ganske omfattende overvejelser herover. I adskillige tilfælde er konstateret en sådan springvis forandring i trafikhyppigheden som resultat af en forbedring i vilkårene for landtrafikken ved passage af f. eks. et farvand. Trafiktilvæksten har imidlertid været meget for-

skellig ved forskellige etablerede forbindelser. Tilvækstens størrelse beror således ikke blot på selve forbindelsen og overførselstaksterne, men tillige på trafikken karakter samt på forholdene i de tilgrænsende landområder, såsom befolkningstætheden og næringslivets lokalisering m.m. Dette bevirker, at erfaringer fra én etableret fast forbindelse ikke direkte kan anvendes til beregning af trafiktilvæksten ved en anden fast forbindelse. Oplysninger fra andre faste forbindelser kan dog være vejledende, når det gælder om at bedømme trafikspringet ved en fast forbindelse over Øresund.

Adskillige teorier til beregning af den springvise trafiktilvækst har været fremsat i forskellige lande. Disse teorier har forsøgsvis været benyttet for så vidt angår Øresunds-trafficke udvikling - og man har haft kontakt med den ekspertgruppe, der undersøger forholdene for en tunnel under den engelske kanal - men det har vist sig, at det ikke kan lade sig gøre udelukkende på grundlag af sådanne teorier at udtale sig om trafikspringet. Forsøg på at indkredse problemet er derfor gjort gennem en række overvejelser og sammenligninger, som der er gjort nærmere rede for senere i dette kapitel samt i det supplerende bilag 6.1.

Det er imidlertid ikke blot trafikken med personbiler, som vil få væsentligt forbedrede overfartsvilkår ved etableringen af en fast forbindelse over Øresund. Denne vil tillige betinge væsentligt ændrede forudsætninger for lastbiltrafikken, for persontrafikken med busser samt for banetrafikken. For den sidstes vedkommende vil således etableringen af en fast forbindelse åbne helt nye muligheder for kørsel med gennemgående tog, og der vil både for person- og godsvogne kunne opnås omkostningsreduktioner og tidsbesparelser. Den faste forbindelse over Øresund vil også kunne få væsentlig betydning for trafikken mellem København og Bornholm.

For godstrafikken vil der kunne påregnes stigning både på grund af overflyttet trafik fra andre ruter og som følge af nytilkommen trafik gennem et trafikspring umiddelbart efter den faste forbindelses åbning og en herefter optrædende tendens til øget vareomsætning mellem Skåne og Københavnsområdet. Yderligere må antages, at den igangværende tendens til, at godstransporterne bl. a. mellem Danmark og Sverige i stadigt aftagende omfang afvikles med skibe, vil blive forstærket, jfr. nedenfor.

Af væsentlig betydning for vurderingen af

trafikken omfang på en fast forbindelse er, om man ved etableringen af forbindelsen vil bestemme sig for at opkræve afgifter for benyttelsen. Trafikudviklingen er derfor bedømt i tilfælde af såvel afgiftsfri forbindelse som afgiftsbelagt. Ved de nedenfor i kap. 7 gennemførte beregninger er benyttet afgiftsbeløb, svarende til de nugældende færgetakster. Spørgsmål vedrørende afgifter drøftes i øvrigt i kap. 7.

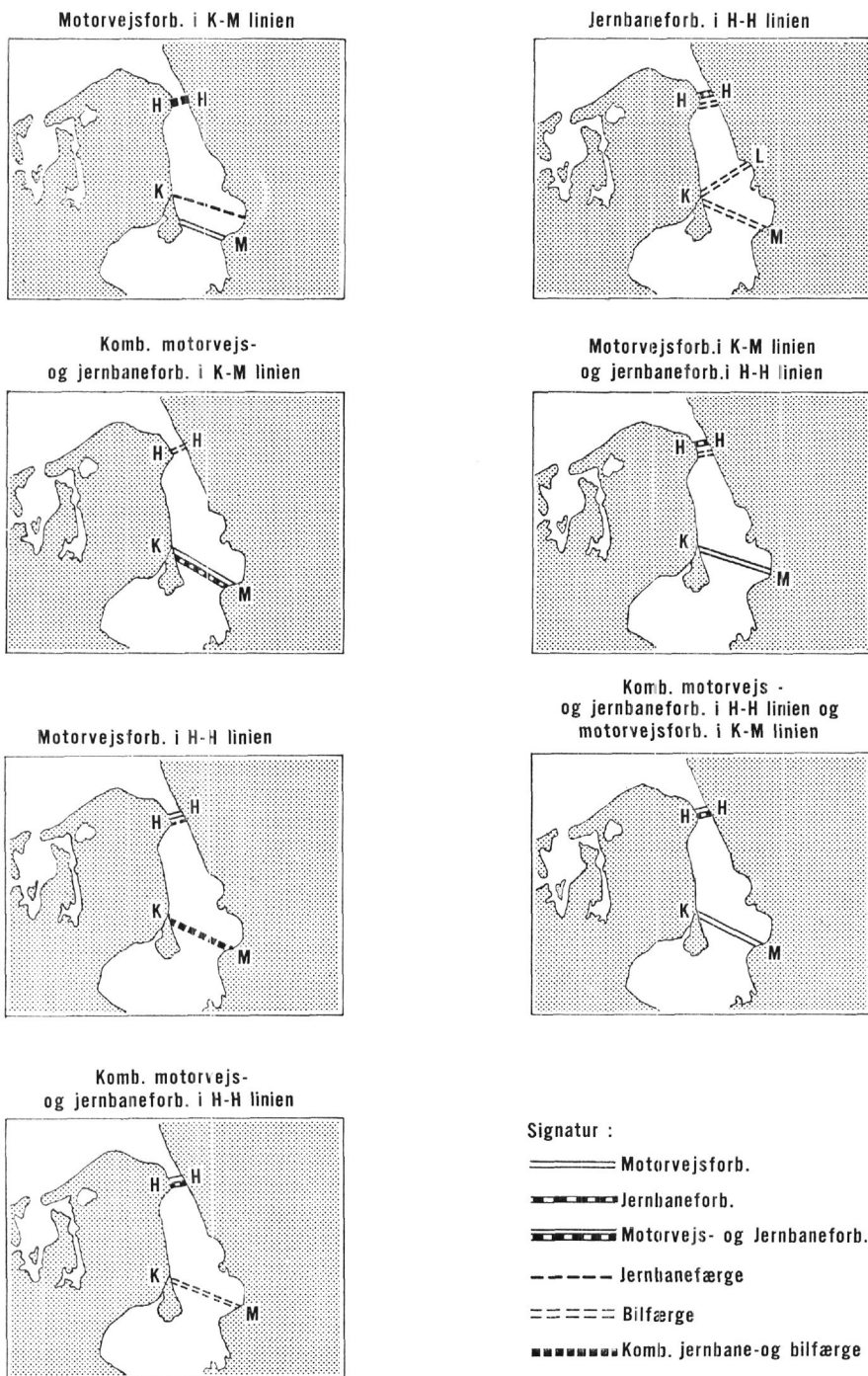
Overvejelserne om trafikken over en fast forbindelse over Øresund kompliceres af, at der må forudsættes en række alternative faste forbindelser, som hver især må antages at påvirke trafikbilledet på meget forskellig måde. For flere af disse alternativers vedkommende må det desuden forventes, at der fortsat vil være basis for at opretholde en trafik med færger og både. Bygges der kun en fast forbindelse for biltrafik, vil det fortsat være nødvendigt at opretholde færger til betjening af togtrafikken, og bygges en bro i Helsingør-Helsingborglinien — kombineret eller ikke - vil der utvivlsomt fortsat være behov for færgeforbindelser på de sydlige ruter. Tilsvarende gælder i tilfælde af fast forbindelse i København—Malmølinien.

Under hensyn hertil indledes fremstillingen i dette kapitel med en kort redegørelse for de forskellige alternative trafiksituationer, der kan blive tale om, alt efter om det vælges at etablere den ene eller den anden af de i den tekniske redegørelse omhandlede faste forbindelser, jfr. kap. 5.

2. Alternative faste forbindelser med supplerende færge- og bådtrafik

Til belysning af trafikforholdene efter etableringen af en fast forbindelse behandles i det følgende kun de vigtigste alternativer for en fast forbindelse over Øresund. Trafikbilledet i de angivne alternativer bliver forskelligt, ikke blot for så vidt angår den trafik, som vil benytte den faste forbindelse, men også i betydelig grad for så vidt angår den tilbageværende trafik på færger og både. Det er derfor nødvendigt at betragte hele trafikbilledet, d.v.s. alle de ruter, som influeres af en fast forbindelse. Hver alternativ fast forbindelse modsvares af et alternativ for de øvrige ruter over Øresund. Disse alternative muligheder kan kortfattet beskrives på følgende måde:

Motorvejsforbindelse i K—M linien. Der må



Figur 6.1. Alternative faste forbindelser over Øresund. Bådtrafik udelukkende for persontrafik ikke medtaget.

påregnes et fortsat behov for færger til jernbanetrafik både på K-M og på H-H ruten og på sidstnævnte rute tillige til motortrafik. Der vil sikkert stadig blive en omfattende bil- og persontrafik ad søvejen på H-H ruten. På K-M ruten vil der formentlig kun restere et ringe behov for befordring til søs, og det samme vil sikkert gælde K-L ruten.

Kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse i K—M linien. Behovet for togfærgetrafik vil helt bortfalde og dermed også grundlaget for al færgefart på K-M ruten. I H-H linien findes derimod stadig et behov for overførsel af personer og biler. Der vil kun være et ringe behov for bådforbindelse til den lokale persontrafik på K-L ruten.

Motorvejsbro i H—H linien. Der vil fortsat være behov for jernbanefærger i H-H linien, på K-M ruten og på sidstnævnte rute også for biloverførsler. Desuden vil der stadig være lokal persontrafik for færge- og båd fart såvel på K-M og K-L som på H-H ruterne.

Kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse i H-H linien. Behovet for færgefart på H-H ruten bortfalder, men der vil stadig være et vist lokalt behov for bilfærgefart på K-M ruten samt for en rent lokal persontrafik til søs på såvel K-L som K-M ruterne og eventuelt på H-H ruten.

Jernbaneforbindelse i H-H linien. Der bliver fortsat behov for bilfærger såvel på K-M og K-L som på H-H ruterne. En del af biloverførslen kunne dog eventuelt ske pr. jernbane i H-H linien, specielt hvis der bliver dobbeltspor. Behov for personbefordring til søs foreligger stadig. Omfanget er dog reduceret i H-H linien, bl. a. fordi de rejsende, som kommer til færgelejerne med tog, fortsætter med tog over Sundet.

Motorvejsforbindelse i K-M linien samt jernbane- eller kombineret forbindelse i H—H linien. Der vil ikke være noget behov for togfærger i K-M linien. Et behov for færger til biloverførsel på H-H ruten foreligger ved en løsning, hvor der i den nordlige linie alene anlægges baneforbindelse, medmindre det skulle vise sig fordelagtigt at overføre biler på jernbanen. For den lokale persontrafik på H-H ruten vil der stadig være behov for bådforbindelse. En kombineret forbindelse i H-H linien samt en vejforbindelse i K-M linien vil eliminere al færgetrafik.

De nævnte alternative trafik anlæg over Øresund er anskueliggjort i figur 6.1. Spørgsmålet om trafikens fordeling mellem den faste for-

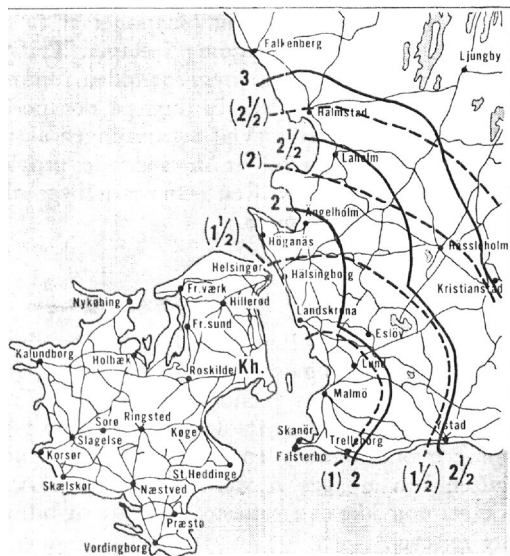
bindelse og de forskellige ruter er nærmere behandlet i de følgende afsnit om person- og godstrafikken.

Alternativer, som er kombinationer af to linier, er egnet for udbygning i etaper. Trafiksituationen bliver under byggeperioden forskellig, alt efter om der bygges først på den nordlige eller sydlige rute. Ved behandlingen af de forskellige alternativer er de specielle problemer, der knytter sig til en etapevis udbygning, ikke behandlet nærmere.

3. Forskydninger i rejsetiderne m.v.

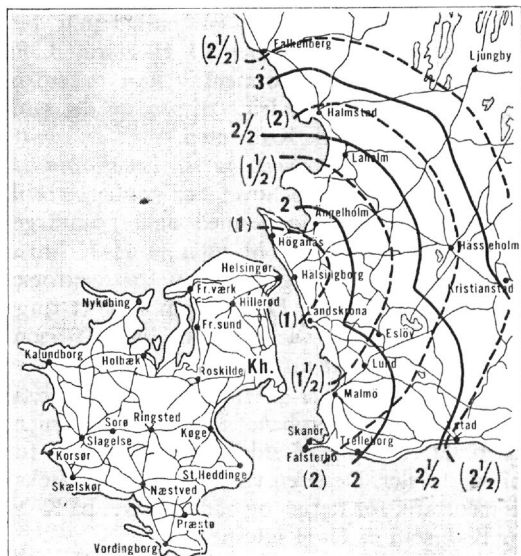
Trafikkens fordeling på de forskellige alternative rejseveje og rejsemåder er væsentlig for en fast forbindelses økonomiske grundlag. Trafikanternes valg af rejserute beror på flere faktorer, hvoraf vejlængden og rejsetiden samt udgiften kan antages at være de vigtigste. Alle vælger dog ikke den korteste, hurtigste og billigste rejsevej.

Hvis fordelingen af rejsende og transporterne beroede alene på en enkelt af disse faktorer, ville beregningerne kunne forenkles betydeligt. Navnlig i USA er spørgsmålet om trafikanternes valg af rute gjort til genstand for undersøgelser, og det er der konstateret, at tiden er af stor betydning for rutevalget, navnlig for personbiltrafikken. En særlig undersøgelse er derfor foretaget for at belyse, hvorledes de forskellige overfartsalternativer på Øresund vil påvirke rejsetiderne ved bilkørsel. Resultatet heraf er anført på isokronkort for nogle alternativer omfattende såvel færgeoverfart som forskellige faste forbindelser. Figur 6.2 og 6.3 viser tiderne for kørsel med bil fra København. Figur 6.4 og 6.5 fra Malmø og figur 6.6 og 6.1 fra Helsingborg. Ved udarbejdelsen af disse isokronkort er regnet med en gennemsnitshastighed på 70 km/time på motorvej, 60 km/time på øvrige hovedveje samt på den faste Øresundsforbindelse og 30 km/time på veje og gader inden for byområder. Ventetiden ved færgeoverfart er sat til gennemsnitligt 20 minutter, idet der med ventetid her menes tiden fra køretøjets ankomst til færgelejet og til ombordkørsel. Det er videre forudsat, at vejnettet er udbygget efter den svenske vejplan på svensk side og de foreliggende vej planer på dansk side. For færgeoverfart i H-H linien er overfartstiden sat til 20 minutter og i K-M linien til 50 minutter, svarende til overfarten på ruten Dragør-Limhamn.



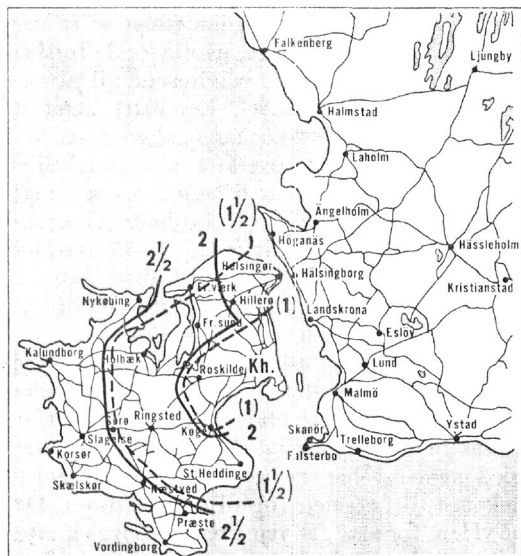
Figur 6.2. Isokroner for autcmobilrejser fra København. Rejsetid i timer.

— over hurtigste færge:ute.
 - - - over fast forbindelse i K-M linien.



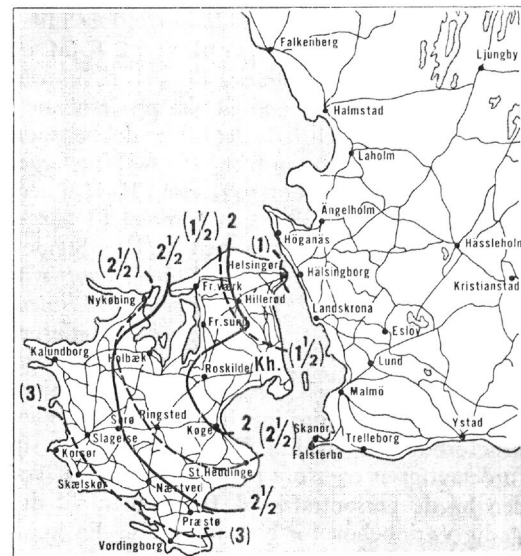
Figur 6.3. Isokrone: for automobilrejser fra København... Rejsetid i timer.

— over hurtigste færgerute.
 - - - over fast forbindelse i H-H linien.



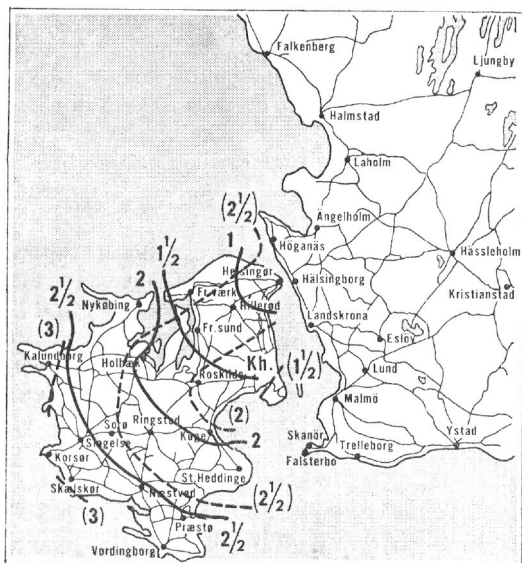
Figur 6.4. Isokroner for automobilrejser fra Malmö. Rejsetid i timer.

— over hurtigste færgerute.
 - - - over fast forbindelse i K-M linien.



Figur 6.5. Isokroner for automobilrejser fra Malmö. Rejsetid i timer.

— over hurtigste færgerute.
 - - - over fast forbindelse i H-H linien.



Figur 6.6. Isokroner for automobilrejser fra Helsingborg. Rejsetid i timer.

— over hurtigste færgerute.
— over fast forbindelse i K-M linien.

Ved de nuværende færgeforbindelser går eksempelvis 2-timersisokronen med udgangspunkt i København mellem Lund og Eslov til lige nord for Ängelholm. Ved en fast forbindelse i linien København-Malmø vil 1-timersisokronen komme til at ligge noget inden for den nuværende 2-timersisokron og et stykke syd for Landskrona.

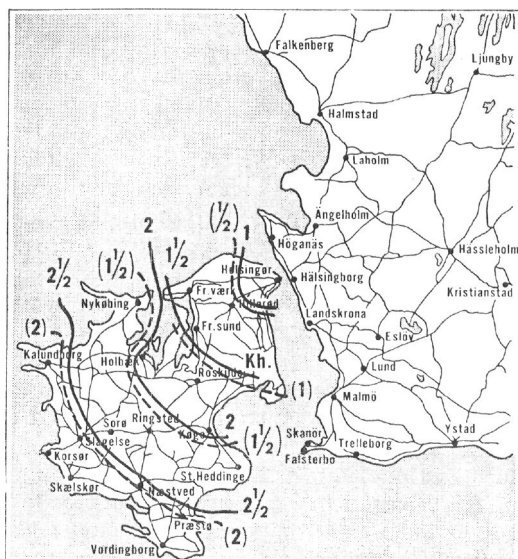
Under de angivne forudsætninger vil etablering af fast forbindelse over Øresund medføre betydelige tidsbesparelser for trafikken mellem store og tætbefolkede områder. Det fremgår, at disse besparelser er meget forskellige, alt efter den faste forbindelses placering.

I det følgende behandles persontrafik og godstrafik særskilt. Der er herunder set bort fra sådanne faktorer, som med samme styrke påvirker udviklingen, uanset om den faste forbindelse kommer i stand eller ikke, f. eks. sådanne forhold som toldpolitik, prisdannelsen på varer i de to lande samt udviklingen med hensyn til de europæiske markedsplaner.

4. Persontrafikken

4.1. Forudsætninger

Umiddelbart efter åbningen af den faste forbindelse må - som ovenfor nævnt - ventes en springvis ændring i trafikken. Der må regnes



Figur 6.7. Isokroner for automobilrejser fra Helsingborg. Rejsetid i timer.

— over hurtigste færgerute.
— over fast forbindelse i H-H linien.

med, at forandringerne bliver størst for personbiltrafikken, og at forandringerne for denne trafikart fører til forandringer for andre trafikmidler. Endvidere spiller takstpolitikken og valg af alternativ en rolle. Disse forhold tillige med Øresunds-trafikkens til dels særegne karakter komplicerer problemet om trafikken springvis stigning. Der er her først og fremmest gjort forsøg på at nå frem til en vurdering af den springvis forøgelse af persontrafikken med personbiler, medens man som nævnt foran har nøjedes med at opstille visse stærkt forenklede forudsætninger vedrørende persontrafik med kollektive trafikmidler.

4.2. Personbiltrafikken

Udgangspunktet for en her udført mere teoretisk beregning af den springvis forøgelse af biltrafikken ved etablering af en fast forbindelse er den erfaring, at trafikken mellem to områder vil vokse, når befolkningstætheden øges, og/eller hvis der skabes mulighed for en tidsmæssig afkortning af afstanden ved etablering af en hurtigere rejseforbindelse. Man kan i stedet for den geografiske afstand mellem to områder benytte f. eks. transporttiden, og således som det undertiden er anvendt arbejde med en såkaldt virtuel afstand, d. v. s. et specielt afstandsmål, som indeholder de faktorer, der udgør hindrin-

ger for at komme fra det ene sted til det andet.

For så vidt angår Øresunds-trafikken indebærer den metode, der her er benyttet ved beregningen af den virtuelle afstand ved færgefart, at alle de faktorer, der har betydning for sådanne rejser, i princippet indgår, bl. a. overfartstiden og tidstabet ved kødannelsen samt udgifterne i forbindelse med overfarten; ved rejser over en fast forbindelse er specielt taget hensyn til rejsetiden og udgifterne ved kørslen, herunder til eventuel afgift. Det er forudsat, at der ikke vil blive noget nævneværdigt tidstab ved toldbehandling.

For at kunne beregne, hvor stort trafikspringet bliver, er det imidlertid nødvendigt med et mere præcist udtryk for den trafiklov, der eventuelt kan opstilles for trafikken over Øresund, og det er derfor ved en nærmere statistisk analyse af indsamlede oplysninger om antal rejser mellem forskellige områder i Sverige og Danmark søgt at bestemme *er.*, formel for en trafiklov for personbiltrafik over Øresund. En nærmere redegørelse herom findes i bilag 6.1.

For så vidt angår de korte og mellemstore trafikafstande mellem områder på Sjælland og Skåne/Halland er det lykkedes at konstatere en vis lovmæssig sammenhæng mellem biltrafikens størrelse, områdernes befolkningstal og den virtuelle afstand, hvorimod en sådan sammenhæng ikke kan påvises for så vidt angår de længere afstande, formentlig fordi en række andre forhold her indvirket med relativ større styrke. Som helhed må det siges, at det ikke ad denne vej er lykkedes at nå frem til formuleringen af en trafiklov, på hvilken beregningerne af biltrafikken over en fast Øresunds-forbindelse kan baseres. De foretagne beregninger giver dog visse holdepunkter for vurderingen af den

størrelsesorden, trafikspringet må antages at få.

Beregningerne er gennemført ud fra en række forskellige forudsætninger med hensyn til benyttelsesafgifter; i det følgende nævnes dog kun de to muligheder: at der ikke betales benyttelsesafgift af biltrafikanterne, og at der betales benyttelsesafgift, ~~der~~ svarer til den nuværende færgeafgift.

Til yderligere belysning af den mulige størrelsesorden af trafikspringet er i nedenstående oversigt gjort rede for oplysninger om biltrafikens stigning ved nogle større faste forbindelser i USA, Vesteuropa og Skandinavien. To af forbindelserne, nr. 7 og 8, er kombinerede jernbane- og landevejsbroer.

I kolonnen for trafikstigningen angiver det første tal (I) den totale trafikstigning fra et tidspunkt før til et tidspunkt efter forbindelsens åbning, medens det andet tal (II) angiver stigningen efter reduktionen for den normale stigning mellem de to tidspunkter. Sidstnævnte faktor viser således at af den faste forbindelse betingede trafikspring.

Trafikstigningen må dog ses på baggrund af bl. a. folkemængden inden for områderne nærmest ved og på begge sider af forbindelserne samt forudsætningerne i øvrigt for trafikken over forbindelserne. Det er derfor vanskeligt at drage alt for vidtgående konsekvenser heraf med hensyn til Øresunds-trafikken.

Af de nævnte broer er Oakland Bay Bridge beliggende i et meget tæt befolket område, medens de fem broer i Danmark (7 og 8), Sverige (9) og Norge (10 og 11) ligger i områder uden større befolkningskoncentrationer. Oakland Bay Bridge forbinder således nabobyerne San Francisco og Oakland med i øjeblikket ca. 800 000 indbyggere hver, og afstanden mellem

Bro eller tunnel	Beliggenhed	Åbningsår	Stigningsfaktor	
			I	II
1. Golden Gate Bridge	USA	1937	1,40	...
2. Oakland Bay Bridge	»	1936	2,30	2,00
3. Scheldetunnelen	Belgien	1933	1,50	...
4. Delaware Mem. Bridge	USA	1951	1,60	...
5. Chesapeake Bay —	»	1952	2,00	1,65
6. Queensway tunnel	England	1934	2,30	...
7. Lillebæltsbroen	Danmark	1935	2,60	2,20
8. Storstrømsbroen	»	1937	3,10	2,50
9. Hjulstabsbroen	Sverige	1953	2,70	2,20
10. Karmsundsbroen	Norge	1955	2,35	2,20
11. Frederikstadsbroen	»	1957	1,65	1,50

de to byers centrum er omkring 25 km. Afstanden mellem nærmeste større befolkningscentre i nærheden af de fem nordiske broer er af samme størrelsesorden, men befolkningens størrelse i disse befolkningscentre er kun af størrelsesordenen 20 000-30 000 indbyggere. Til sammenligning kan nævnes, at afstanden mellem København og Malmø er ca. 40 km, og at disse to byer omfatter henholdsvis 1,3 mill. og 230 000 indbyggere. Mellem Helsingør og Helsingborg er afstanden 6 km - ad en fast forbindelse 15 km — og antallet af indbyggere er ca. 30.000 og 75.000.

Af stor betydning i denne sammenhæng er også størrelsen af de afgifter, som opkræves af trafikanterne før og efter etableringen af den faste forbindelse. Som eksempel kan nævnes, at afgiften for en personbil på den tidligere færge ved Frederikstad i Norge var 1,50 Nkr., og denne afgift betales også ved brooverfarten. For Karmsundsbroen er afgiften 2,- Nkr. pr. bil.

På den svenske Hjulstadbro tages ingen afgifter, ligesom den tidligere færgefart var afgiftsfri. Også på de to nævnte danske broer er overfarten afgiftsfri, men her betaltes tidligere afgift ved færgeoverfart.

For så vidt angår de anførte amerikanske broer kan nævnes, at afgiften på Delaware Memorial Bridge ved broens åbning sættes til 75 cents pr. bil mod 85 cents for den tidligere færgeoverfart.

Med udgangspunkt i ovennævnte beregninger og sammenligninger er det anset for rimeligt at regne med, at den springvise tilvækst af personbiltrafikken ved etablering af en fast forbindelse i 1970 vil andrage nedenstående værdier, der er opgjort som forholdet mellem trafik efter, henholdsvis før fast forbindelse.

Fast forbindelse ved	Trafikspring ved	
	Uforandrede takster	Afgiftsfri overførsel
H-H	1,5	2,2
K-M	2,0	4,0
H-H og K-M	2,2	4,7

Anvendes disse faktorer på den fremtidige trafik, der ventes efter den i kap. 4 opstillede prognose, vil der ved åbning af en fast forbindelse i 1970 blive tale om en middeldøgntrafik på 3 500-5 000 personbiler ved fast forbindelse i H-H linien og 4 500-9 000 personbiler ved fast forbindelse i K-M linien. Disse tal angiver den samlede personbiltrafik over Sundet

og altså ikke blot trafikken på den faste forbindelse. Julidøgntrafikken vil blive væsentlig større.

Som yderligere vejledning for bedømmelsen af disse trafiktal er foretaget en sammenligning med andre trafikstrømme inden for Øresundsregionen. En fast forbindelse over Øresund kan i princippet antages at få samme funktion og i samfærdselsmæssig henseende samme betydning som de større veje, der nu radialt udgår fra Øresundsbyerne. Sammenligningen viser også, at den ovenfor skønnede personbiltrafik på en fast forbindelse i K-M eller H-H linien bliver af næsten samme størrelsesorden som den nuværende trafik på disse byers store tilkørselsveje.

Størrelsen af biltrafikken i 1960 på nogle veje til København, Malmø og Helsingborg er angivet i omstående tabel. Opgørelsen er foretaget så langt uden for byens centrum, at den interne bytrafik må anses for at være ubetydelig i forhold til til- og frakørselstrafikken og den gennemkørende trafik. Til sammenligning anføres også den totale biltrafik over Øresund i 1960 og den ovenfor beregnede for 1970. Det bør tages i betragtning, at en vis del af den i tabellen anførte trafik udgår fra eller har ærinde til pladser langs vejen, medens til- og frakørsel selvsagt ikke forekommer undervejs på en fast forbindelse.

Ud fra denne beregning over antal personbiloverførsler over en fast forbindelse i 1970 er foretaget en beregning af det samlede antal personer overført med personbil.

Der er endvidere regnet frem til tal for overfarterne i 1980 og år 2000. Ved denne sidste beregning er det på den ene side forudsat, at belægningsgraden for personbiler vil være aftagende, efterhånden som biltætheden øges; på den anden side er der regnet med, at den relative stigning i antal personrejser med personbil vil blive noget større end stigningen i det samlede antal personrejser. Dette indebærer, at trafikspringet for personbiltrafikken bliver større, jo senere den faste forbindelse etableres.

Vedrørende belægningsgraden i personbiler har man støttet sig på foreliggende statistiske oplysninger, der bl. a. viser, at belægningsgraden er meget varierende, og at den i almindelighed er lavere inden for cityområder end i udkanten af byer og i landdistrikter. Undersøgelserne af trafikken over Øresund 1954-55 og 1959 viste en belægningsgrad på 3,2, respektive 3,0 om sommeren og 2,9, respektive 2,7 for året som helhed.

Gennemsnitlig døgntrafik 1960.

	Omtrentlig størrelse af biltrafikken udtrykt i biler pr. døgn	
	Årsdøgn	Julidøgn
<i>København, 1960:</i>		
Køgevejen	10 000	15 000
Roskildevejen	15 000	16 000
Hillerødvejen	6 500	7 000
Helsingørvejen	5 000	7 000
Strandvejen	5 000	7 500
<i>Malmø, 1960:</i>		
Lundavägen	13 000	15 000
Vellingevägen	5 000	10 000
Västkustvägen	8 000	12 000
<i>Helsingborg, 1960:</i>		
Riksväg 1 (E 4)	8 000	10 000
<i>Over Øresund:</i>		
1960 med færge	1 400	4 000
1970 » »	2 100	6 300
1970 fast forbindelse H-H	4 000-5 000	
1970 - - K-M	5 000-9 000	

I bilag 6.2 er anført en række amerikanske oplysninger vedrørende gennemsnitlige belægningsgrader. Samtlige undersøgelser tyder på en fortsat nedgang i belægningsgraden ved øget biltæthed. Det er givetvis meget vanskeligt at udtale sig om den fremtidige belægningsgrad for de faste forbindelser over Øresund med disses specielle trafik, og særlig vanskelig bliver bedømmelsen, når den udstrækkes til at tage hensyn til forskellene i de to linier, henholdsvis ved afgiftsfri, respektive afgiftsbelagt forbindelse. Nedennævnte værdier anses imidlertid for

anvendelige ved beregning af personbiltrafikken på en fast forbindelse og ved færgedrift,

Gennemsnitligt antal personer i personbiler over Øresund.

	1970	1980	2000
Færgedrift	2,7	2,6	2,5
Fast forbindelse			
uforandret afgift	2,7	2,5	2,3
afgiftsfri overførsel	2,3	2,1	2,0

Årligt antal rejser med personbil over Øresund, når fast forbindelse er etableret.

	Med afgiftsopkrævning			Afgiftsfri fast forbindelse		
	K-M	H-H	HH + KM	K-M	H-H	HH + KM
Mill. personbiler						
1970	1,6	1,2	1,8	3,2	1,8	3,8
1980	2,2	1,6	2,4	4,3	2,4	5,1
2000	3,0	2,2	3,3	5,9	3,3	7,0
Mill. personer						
1970	4,3	3,2	4,7	7,3	4,1	8,7
1980	5,4	4,0	6,0	9,1	5,1	10,7
2000	6,9	5,1	7,6	11,7	6,6	14,0

På grundlag af de nævnte forudsætninger er opstillet foranstående skøn over det samlede antal personrejser med personbil og det samlede antal personbiler over en fast forbindelse.

4.3. Den totale persontrafik

Ved bedømmelsen af den kollektive trafiks udvikling efter etableringen af en fast forbindelse må det som nævnt påregnes, at en vis del af den nuværende persontrafik med færge og båd efter åbning af broen overflyttes til personbilrejser. Halvdelen af den forventede forøgelse i persontrafikken med personbiler ved etablering af en fast forbindelse er således antaget at hidrøre fra overflytning af anden persontrafik til befording med personbil. Den øvrige halvdel af forøgelsen skulle således være nytilkommen persontrafik. En samlet oversigt over den totale persontrafik over Øresund med opdeling på individuel og kollektiv trafik ved alternative vejforbindelser er meddelt i tabellen nedenfor. I tabellens første del er til sammenligning medtaget de tidligere anførte værdier af persontrafikken ved færgedrift alene.

Den i oversigten anførte trafik angiver hele

den her omhandlede persontrafik over Øresund, d.v.s. al trafik bortset fra de specielt betingede indkøbs- og udflugtsrejser. I den kollektive trafik er medregnet alle rejser med undtagelse af rejser i personbil. Den kollektive trafik er ret betydelig, navnlig ved fast forbindelse i H-H linien, hvor 60-70 % af trafikken fortsat foregår med kollektiv befording. Ved afgiftsfri fast forbindelse i K-M linien er der regnet med, at ca. 40 % af trafikken vil foregå med kollektive befordringsmidler og ca. 60 % med personbiler.

De ovenfor anførte relationer vedrører trafik over Øresund på faste forbindelser for bilkørsel. Etableres en fast H-H forbindelse udelukkende for jernbanetrafik, forudsættes stort set ingen ændring i persontrafikken og personbiltrafikken omfang sammenlignet med forholdene ved udelukkende færgedrift, men kun en anden fordeling med hensyn til rejsemåden.

4.4. Persontrafikken fordeling på de forskellige trafikmidler

For at få et grundlag for beregningen af samtlige omkostninger såvel som de samlede

Samlet oversigt over persontrafikken over Øresund.

Mill. rejser	Med afgiftsopkrævning			Afgiftsfri fast forbindelse		
	i personbil	kollektiv befordr.	i alt	i personbil	kollektiv befordr.	i alt
<i>a. Færgedrift alene.</i>						
1970	2,2	7,8	10,0	.	.	.
1980	2,5	9,2	11,7	.	.	.
2000	2,7	11,3	14,0	.	.	.
<i>b. Fast forbindelse i K-M linien med vej.</i>						
1970	4,3	6,8	11,1	7,3	5,3	12,6
1980	5,4	7,8	13,2	9,1	5,9	15,0
2000	6,9	9,2	16,1	11,7	6,8	18,5
<i>c. Fast forbindelse i H-H linien med vej.</i>						
1970	3,2	7,3	10,5	4,1	6,9	11,0
1980	4,0	8,5	12,5	5,1	7,9	13,0
2000	5,1	10,1	15,2	6,6	9,4	16,0
<i>d. Faste forbindelser med vej i H-H og K-M linierne.</i>						
1970	4,7	6,6	11,3	8,7	4,6	13,3
1980	6,0	7,5	13,5	10,7	5,1	15,8
2000	7,6	8,9	16,5	14,0	5,7	19,7

Anm.: Under kollektiv befording og i totaltallene indgår flyvetrafikken med i alt 1,1 mill, i 1970, 1,3 mill, i 1980 og 1 5 mill, i år 2000.

indtægtsmuligheder ved persontrafikken over Øresund er det nødvendigt at foretage et skøn over den samlede trafikks fordeling på de forskellige trafikmidler, d.v.s. dels trafik på den faste forbindelse og den resterende trafik til søs, dels for så vidt angår den faste forbindelse trafikens fordeling på de forskellige befordringsmuligheder. Ved vurderingen af den faste forbindelses økonomi ud fra et samfundsøkonomisk synspunkt er det således ikke tilstrækkeligt alene at se på omkostninger og indtægter ved trafikken på denne, men det er tillige nødvendigt at tage hensyn til forskydningerne i udgifter og indtægter ved færge- og bådforbindelserne.

Ved opstillingen af et sådant fordelingsskema for den samlede persontrafik har det været nødvendigt at anvende grove skøn. Som grundlag herfor er benyttet oplysninger fra undersøgelserne i 1954-55 og 1959 om rejsernes udgangspunkt og bestemmelsessted, jfr. kap. 2. Disse oplysninger omfatter imidlertid den samlede trafik og dermed også indkøbs- og restaurationsrejser, som ikke omfattes af den opstillede prognose, og disse oplysninger har således ikke kunnet benyttes direkte. Endvidere er benyttet de foran omtalte erfaringer vedrørende tidsfaktorens og rejseudgifternes rolle ved trafikanternes valg af rejsemiddel og rejserute. Korrektioner er dog foretaget bl. a. under hensyntagen til forskellene i billetpriser ved de forskellige rejsemåder.

For så vidt angår personbiltrafikken er det

skønnet, at ved afgiftsbelagt fast vejforbindelse i K-M linien vil ca. 40 % af den trafik, der påregnes ved færgefart alene, benytte færge på H-H ruten. Ved kombineret vej- og baneforbindelse i K-M linien skønnes derimod kun 10 % af personbiltrafikken at ville benytte færgerne på H-H ruten. Den betydeligt mindre andel i sidste tilfælde må ses på baggrund af den mindre turtæthed på færgeruterne.

Hvis den faste forbindelse lægges i H-H linien, beregnes overførslen af personbiler i den sydlige del af Sundet at ville blive ganske ringe. Bliver der kun tale om fast jernbaneforbindelse i H-H linien, må der regnes med, at samtlige biler benytter færgeruterne, men det kan ikke anses for udelukket, at biloverførsel også kan ske med specielle vogne på den faste jernbaneforbindelse. Denne mulighed er der dog her set bort fra.

Ved afgiftsfri fast forbindelse i K-M linien er det skønnet, at andelen af personbiler, som benytter færgerne på H-H ruten, vil blive ca. 25 % ved vejforbindelse og ca. 5 % ved vej- og baneforbindelse, beregnet på grundlag af forventet personbiltrafik ved færgefart alene.

Ved skønnet over, hvorledes persontrafikken fordeler sig på henholdsvis bådrejser og tog- eller busrejser via den faste forbindelse, er der regnet med, at der efterhånden vil blive indsat både, som vil være indrettet til hurtig og bekvem personbefordring, hvorimod der ikke er taget hensyn til muligheden for, at der ved anvendelse af helt nye bådtyper, f. eks. de så-

*Persontrafikken over Ørestind 1980, fordelt efter benyttet befordringsmiddel.
Flyvetrafik ikke medregnet.*

	Med benyttelsesafgift								Afgiftsfri fast forbindelse	
	Færge- fart alene	K-M vej	K-M vej + bane	H-H vej	H-H vej + bane	H-H bane	K-M vej og H-H bane	K-M vej og H-H vej + bane	K-M vej og H-H bane	K-M vej og H-H vej + bane
Mill. rejser										
Personbil	2,5	5,4	5,4	4,0	4,0	2,5	5,4	6,0	9,1	10,7
Bus	0,2	2,1	1,0	1,8	1,0	0,2	1,4	2,5	1,5	2,5
Bane	0,6	0,6	3,0	0,6	2,6	3,4	2,3	2,0	1,6	1,1
I øvrigt	7,1	3,8	2,5	4,8	3,6	4,3	2,8	1,7	1,5	0,2
I alt	10,4	11,9	11,9	11,2	11,2	10,4	11,9	12,2	13,7	14,5

Anm.: Etableres baneforbindelsen til betjening af egentlig nærtrafik med hyppige lokaltog, vil virkningen kunne blive nogen forøgelse i den anslåede personbefordring med bane og en hertil svarende mindre personbiltrafik.

Fordelingen af køretøjer til personbefordring 1980.

Med benyttelsesafgift						Afgiftsfri fast forbindelse				
Færge- fart alene	K-M vej	K-M vej-j- bane	H-H vej	H-H vej-t- bane	H-H bane	K-M: vej og H-H bane	K-M vej og H-H vej + bane	K-M vej og H-H bane	K-M vej og H-H vej -(-bane	
1000 køretøjer										
<i>På fast forbindelse:</i>										
Personbiler	1 800	2 100	1 500	1 500	—	2 100	2 400	4 250	5 100	
Busser	70	35	60	35	—	50	80	60	80	
Jernbanevogne	.	100	.	90	110	80	60	70	40	
<i>Færgeforbindelserne:</i>										
Personbiler	950	400	100	100	950	100	—	50	—	
Busser	6	—	—	—	6	—	—	—	—	
Jernbanevogne	30	30	—	30	—	—	—	—	—	

kaldte luftpudefartøjer, kan opnås væsentlige reduktioner i sejltiderne over Øresund.

Fordelingen mellem togrejser og busrejser ved de alternativer, hvor denne valgmulighed foreligger, d. v. s. fast forbindelse for både vej- og banetrafik, vil også bero på de lokale forhold med hensyn til rejsernes udgangs- og endepunkt inden for Øresundsområdet. Den overvejende del af persontrafikken må forventes at blive lokaltrafik mellem Øresundsbyerne, og for denne trafik spiller terminalforholdene en stor rolle. Turtætheden er også her af betydning.

Ved beregningen af antal busser og personvogne er forudsat en gennemsnitlig belægningsgrad på 30 personer pr. bus, 50 i de vogne, der indgår i lokaltogene, og 20 personer i de vogne, der indgår i fjerntogene.

Ved fordelingen på forskellige tilbageværende båd- og færgeruter har man til K-M ruten henført færgetrafikken mellem Dragør og Limhamn samt mellem Kastrup og Malmø. Med »øvrige ruter« menes fortrinsvis trafikken mellem København (Tuborg havn) og Landskrona.

I foranstående tabeller er der summarisk gjort rede for den skønnede sandsynlige fordeling af hele persontrafikken samt motorkøretøjs- og vogntrafikken ved de forskellige alternative faste forbindelser. Tabellerne gælder for år 1980. En mere fuldstændig oversigt omfattende de tre betragtede tidspunkter 1970, 1980 og 2000 er angivet i bilagene 6.3.1, 6.3.2 og 6.3-3, jfr. i øvrigt bilag 7.1.

Persontrafikken med bus og jernbane ved færgedrift alene vedrører rejser i gennemgående busser og jernbanevogne. Antallet af rejser med bane er det samme ved færgedrift alene og ved alternativerne K-M vej henholdsvis H-H vej, medens antal busrejser er det samme ved færgedrift alene og ved alternativet H-H bane alene. Persontrafikkens fordeling er foretaget med vejledning i den ved trafikanalyserne ved Øresund konstaterede faktiske fordeling efter skønsmæssig udskillelse af indkøbs- og restaurationsrejser.

Med de angivne forudsætninger fås den i foranstående tabel anførte trafik med motor-køretøjer og jernbanevogne på den faste forbindelse og på tilbageværende færge- og båd-ruter.

3.

Godstrafikken

De umiddelbare forandringer i godstrafikkens udvikling som følge af en fast forbindelse over Øresund vil sikkert blive mindre end dem, der kan ventes med hensyn til persontrafikken, og her først og fremmest for personbiltrafikken. Dette beror navnlig på, at godstrafikken over Øresund i langt højere grad end persontrafikken er fjerntrafik — f. eks. Sverige-Tyskland - hvis omfang ikke påvirkes nævneværdigt af etablering af en fast forbindelse. Derimod vil der for godstrafikkens vedkommende ske en vis overflytning af gods fra andre skibs- og færge-

Samlet godsmængde befordret over Øresund.

1.000 tons	1970	1980	2000
<i>Fortsat færgedrift:</i>			
I alt	2 800	4 150	6 850
Jernbanegods	2 000	2 650	4 300
Lastbilgods	800	1 500	2 550
<i>Motorvej (K-M eller H-H):</i>			
I alt	2 850	4 250	7 000
Jernbanegods	1 950	2 550	4 100
Lastbilgods	900	1 700	2 900
<i>Kombineret forbindelse:</i>			
I alt	3 400	5 000	8 200
Jernbanegods	2 550	3 400	5 500
Lastbilgods	850	1 600	2 700
<i>Jernbaneforbindelse (H-H):</i>			
I alt	3 350	4 900	8 000
Jernbanegods	2 600	3 500	5 600
Lastbilgods	750	1 400	2 400

ruter til Øresund og den faste forbindelse. Der må også regnes med, at der sker et opsving i den lokale godstrafik over Sundet som følge af, at transportvilkårene forbedres. Dette vil utvivlsomt i særlig grad gælde for lastbiltransporten, når fast forbindelse etableres. De videre virkninger af en fast forbindelse vil givetvis blive betydelige for næringslivet inden for Øresundsområdet og resultere i en fortsat stigende godstrafik mellem det storkøbenhavnske område og Skåne-Halland. Heron henvises til kap. 7. I det følgende behandles kun den stigning, som

er en direkte følge af den længde- og tidsmæssige forkortelse af de forskellige trafikforbindelser ved den faste forbindelses tilkomst, dels ved overflytning fra færgeruterne, dels helt ny godstrafik.

En fast forbindelses indvirken på godstrafikken kan blive væsensforskellig for jernbanegods og bilgods, afhængig ikke alene af, hvilket projekt til en fast forbindelse der vælges, men også af takstberegningen for de forskellige trafikarter. For så vidt angår lastbiltrafikken vil omkostninger ved kørslen på en fast forbindelse komme til som noget nyt. Samtidig formindskes de omkostninger, der er bestemt af den anvendte tid. For banetrafikken kommer omkostninger ved kørslen over den faste forbindelse til, men omkostningerne ved rangering og ventetid bliver mindre.

Ved de her foretagne skøn over godstransporternes fordeling på bane og bil er forudsat, at taksterne for godsbefordring vil blive de samme på den faste forbindelse som hidtil ved færgeoverfarterne.

Overflytningen fra søtransporter til jernbane og lastbil bliver givetvis større ved afgiftsfri end ved afgiftsbelagt fast forbindelse.

Ved afgiftsbelagt fast forbindelse for bane er forudsat, at en trediedel af den godsmængde, som i tilfælde af færgedrift over Øresund går over Trelleborg-Sassnitz ruten, overflyttes til Øresund. Også fra andre ruter kan en vis overflytning til Øresund tænkes at finde sted, f. eks. lastbilgods fra ruterne mellem Jylland og de svenske vestkystbyer.

Foruden den ovenfor angivne overflytning af gods fra færgeruterne forudsættes den faste

Godsoverførsel fordelt på ruter 1980.

	Med benyttelsesafgift					Afgiftsfri fast forbindelse
	Færges fart alene	K-M vej	K-M vej + bane	H-H vej	K-M vej og H-H bane + evt. vej	K-M vej og H-H bane + evt. vej
1000 t						
<i>På fast forbindelse:</i>						
Bane	.	.	3 400	.	3 400	3 350
Lastbil	.	1 200	1 300	1 500	1 300	1 850
<i>Færgeforbindelserne:</i>						
Bane	2 650	2 550	—	2 550	—	—
Lastbil	1 500	500	300	200	300	—

forbindelse også i begrænset omfang at ville skabe en helt ny godstrafik. Ved alle alternativerne med fast vejforbindelse vil dette således gælde for bilgodset og tilsvarende for jernbanegodset ved alternativerne med jernbanebro eller -tunnel.

I foranstående tabel er foretaget en opstilling over den formodede udvikling af godstrafikken ved afgiftsbelagt fast forbindelse over Øresund. Til sammenligning er også anført udviklingen ved fortsat færgedrift.

En afgiftsfri fast forbindelse vil sikkert yderligere bringe stigning i godstrafikken over Øresund. Denne stigning vil i første række vise sig i lastbiltrafikken på de kortere distancer. Skønsmæssigt er regnet med 10-15 % yderligere stigning i godsmængden med lastbil.

For så vidt angår godstrafikkens fordeling på den faste forbindelse og tilbageværende færgeforbindelser henvises til bilag 7.1.

6. Nødvendig kapacitet for supplerende færgetrafik

Efter etableringen af en fast forbindelse over Øresund vil der, som det fremgår af foranstående afsnit, være behov for nogen færgekapacitet til betjening af bil- og togtrafik.

Ved de to alternativer med fast vejforbindelser vil der således være behov for togfærger til overførsel af banevogne, medens det ved alternativer med fast baneforbindelse over Sundet antages, at al banetraffic i så fald vil foregå over den faste forbindelse. For biltrafikkens vedkommende menes der derimod i alle tilfælde at være behov for nogen bilfærgetrafik i den del af Sundet, hvor der ikke etableres fast vejforbindelse.

For denne supplerende færgefart er ved beregningen af den nødvendige togfærgekapacitet benyttet samme princip som ved beregningen af den nødvendige færgekapacitet under forudsætning af fortsat færgedrift alene. For bilfærgerne er der derimod ved de alternativer, hvor fast vejforbindelse forekommer, forudsat en noget større kapacitetsudnyttelse for disse supplerende bilfærger, end hvor andre overførselsmuligheder ikke foreligger. Det er således antaget, at konkurrenceforholdet til den faste forbindelse nok nødvendiggør en færge-service, der er tilstrækkelig til en nogenlunde acceptabel trafikbetjening i størstedelen af året, men dog ikke

en kapacitet, der i samme udstrækning som ved færgefart alene skulle betjene også stortrafikdøgnetes trafik. Under hensyn hertil samt til, at det må anses for urealistisk at regne med en urentabel supplerende færgedrift, er der forudsat en 20 % større årsoverførsel af biler på disse supplerende bilfærger end for bilfærger, hvor den samlede trafik skal betjenes af færgefart alene, jfr. bilag 7.2. For bilfærger ved alternativer, hvori fast vejforbindelse ikke forekommer, er derimod benyttet samme beregningsprincip som ved færgefart alene.

På dette grundlag er foretaget en beregning af den nødvendige færgekapacitet efter etableringen af en fast afgiftsbelagt forbindelse ved de forskellige alternativer. Ved beregningen er der for H - H ruten regnet med færger af typen »Hälsingborg« og på togfærgeruten mellem København og Malmø med 3-sporede togfærger. For forbindelserne Tuborg havn-Landskrona, Havnegade-Malmø, Dragør-Limhamn og Kastrup-Malmø er forudsat uforandret kapacitet ved fortsat færgedrift. Ved de alternative faste forbindelser er forudsat en reduktion i færgebestanden.

Antal nødvendige færger ved afgiftsbelagt fast forbindelse.

	Antal færger i alt		
	1970	1980	2000
Færgedrift alene	21	24	29
K-M vej	7	9	12
K-M vej + bane	1	2	2
H-H vej	10	11	15
H-H vej + bane	3	3	5
H-H bane	17	19	21
K-M vej og H-H bane	1	2	2
K-M vej og H-H bane + vej -		-	-

En tilsvarende beregning for en afgiftsfri fast forbindelse viser, at den nødvendige færgeberedskab ikke bliver væsentligt mindre end ved afgiftsbelagt fast forbindelse.

Det kan ikke udelukkes, at nogen bådtrafik ud over tog- og/eller bilfærgetrafik vil kunne bestå uanset en fast forbindelse over Sundet. I relation til en vurdering af problemerne omkring fast forbindelse eller ikke er dette spørgsmål dog af underordnet betydning.

KAPITEL 7.

Drifts- og samfundsøkonomiske vurderinger

i. Indledning

Ved en vurdering af betydningen af en fast forbindelse over Øresund må hensyn tages til virkninger såvel på transportområdet som mere i almindelighed for befolkning og næringsliv i de berørte områder.

Trafikalt vil den mest umiddelbare virkning selvsagt blive en stigende trafik over Sundet dels gennem tilgang af trafik, der tidligere benyttede andre ruter mellem Danmark og Sverige/Norge mod nord og mellem Sverige og Kontinentet mod syd, dels fordi der ved åbningen af en fast forbindelse vil komme helt ny trafik til, bl. a. på grund af den kortere rejsetid og uafhængighed af færgeafgange m. m. Herudover vil den forøgede trafik i Øresundsområdet få konsekvenser for regionens trafik anlæg i det hele taget.

De trafikale virkninger, overgang til fast forbindelse således må ventes at udløse, vil igen kunne øve indflydelse på områdets produktion og omsætning i almindelighed, navnlig i Øresundsområdet.

Af de mangeartede omstændigheder, der må indgå i en samlet vurdering af en fast forbindelse over Sundet, er det tæppe muligt at udskille en enkelt side som afgørende for, hvorvidt en fast forbindelse bør etableres og i bekræftende fald, hvor en sådan forbindelse bør placeres.

Det er således ikke tilstrækkeligt at betragte selve overfartsforholdene og de forskellige alternativets økonomi alene. Hensyn må også tages til øvrige trafikale virkninger og de mere almene økonomiske og samfundsmæssige forhold, der berøres af ændringer i overførselsforholdene.

Specielle sider af problemkomplekset kan gø-

res til genstand for økonomiske kalkulationer til støtte for en samlet vurdering, men ved den endelige stillingtagen må tillige indgå mere usikre skøn og vurderinger af samfundsøkonomisk og politisk art.

En driftsøkonomisk sammenligning mellem færgedrift og alternative faste forbindelser er foretaget i dette kapitels afsnit 2. Denne sammenligning er gennemført ud fra en forenklet forudsætning om uforandrede takster ved overgang for færgedrift til fast forbindelse og i øvrigt ens afgifter ved de forskellige alternativer, uanset om overførsel foregår over nordlige eller sydlige forbindelser og uafhængig af, om der benyttes færge eller fast forbindelse. Dette har i særlig grad betydning for indtægtsberegningen. Den driftsøkonomiske sammenligning omfatter alene overførselsforholdene på Sundet, og økonomiske vurderinger af de øvrige trafikale virkninger af en fast forbindelse indgår således ikke i sammenligningen, men belyses i dette kapitels afsnit 3.

I afsnit 3.1. er foretaget en sammenligning af trafikanternes omkostninger ved den samlede kørsel beregnet for forskellige alternative faste forbindelser. Opgørelserne over trafikanternes omkostninger er mindre præcise end de i afsnit 2 beskrevne driftsøkonomiske kalkulationer, bl. a. på grund af vanskeligheder ved at vurdere kørselsomkostningerne, f. eks. omkostningen ved ventetid ved færgelejerne og længere rejsetid i øvrigt.

Åbning af en fast forbindelse over Sundet får videre virkninger for trafikken i Skåne og på Sjælland samt for ruter uden for Øresundsområdet, bl. a. Trelleborg - Sassnitz ruten og Fugleflugtslinien, Storebælts-forbindelsen samt de nordlige forbindelser mellem Jylland og Sveri-

ge - Norge. Disse forhold er nærmere behandlet i dette kapitels afsnit 3.2.

Det er ligeledes vanskeligt at overskue og vurdere de almene samfundsmæssige virkninger, som behandles i dette kapitels afsnit 4. Dette gælder betydningen af den udvidelse i handelsområderne m. v., der er et resultat af, at den faste forbindelse formindsker de tidsmæssige afstande mellem Øresundsregionens svenske og danske områder. Det øgede samvirke inden for Øresundsregionen, der følger heraf, vil øge den befolkningmæssige og industrielle koncentration i regionen og således medvirke til at fremskynde den allerede igangværende udvikling i området, hvilket måske i takt med en stigende europæisk integration også vil gøre regionen mere tillokkende som basis for fjerntrafiklinier, såvel for skibsruter som for luft-, bane- og biltrafikken. En fast forbindelse vil i øvrigt kunne nødvendiggøre omlægninger og tilpasning til de ændrede forhold for en del virksomheder i regionen. Dette gælder tillige for en del af områdets havne og måske også for lokalflyvningen. Yderligere kan det større marked give anledning til en øget koncentration i form af flere store foretagender.

Ved sammenligning mellem fortsat færgedrift og alternative faste forbindelser må i øvrigt tages i betragtning, at trafikomfanget i ikke ringe grad er bestemt af de takster, der vil være gældende for overførsel over Sundet med færge eller på fast forbindelse. Dette forhold er af væsentlig betydning bl.a. for de i afsnit 2 opstillede driftsøkonomiske kalkulationer og ved sammenligningerne i afsnit 3 vedrørende trafikanternes omkostninger. Takstspørgsmålet rummer således alt i alt en væsentlig vanskelighed, bl. a. på grund af den usikkerhed, der er knyttet til en vurdering af sammenhængen mellem taksthøjde og trafikomfang. Trafikanternes følsomhed over for takstændringer er formentlig i nogle tilfælde forholdsvis stor, således at takstændringer kan føre til betydelige ændringer i trafikomfanget og dermed til ændringer i totalindtægt og rentabilitetsforhold. Endvidere vil ændringer i forholdet mellem taksterne for de forskellige arter af trafik kunne påvirke konkurrenceforholdet mellem bane og bil, navnlig på de korte afstande.

Endelig er det aktuelle renteniveau af betydning såvel ved en driftsøkonomisk som ved en samfundsoekonomisk vurdering af, hvorvidt, hvornår eller hvorledes en fast forbindelse bør etableres.

2. Driftsøkonomisk sammenligning mellem færgefart og fast forbindelse

2.1. Forudsætninger

Til belysning af forholdet færgedrift over for fast forbindelse foretages i dette afsnit en rent driftsøkonomisk sammenligning mellem omkostninger og mulige indtægter ved fortsat færgedrift, henholdsvis alternative faste forbindelser med supplerende færgedrift.

Ved beregningen af de fremtidige indtægter ved den forventede stigende trafik for henholdsvis færgedrift og fast forbindelse er forudsat ensartede takster, beregnet som et gennemsnit af de i sommeren 1960 anvendte færgeafgifter.

Ved beregningerne er der set bort fra bane- og biltrafikkens meromkostninger ved kørsel over en fast forbindelse og fra en del af de gevinster, banerne opnår gennem mindre rangering samt fra fordelene ved den større frihed, der opnås med hensyn til togenes sammensætning og længde m. m., bortfald af godsvognsophobninger ved færgestederne og andre former for ventetider. Tilsvarende er der for biltrafikken set bort fra lignende vanskeligt målelige gevinster såsom uafhængighed af færgeafgangstider, bortfald af ventetider, pladsbestilling forud og andet mere. Yderligere er set bort fra, at der ved fast forbindelse opnås mindre risiko for driftsforstyrrelser og uafhængighed af isvanskeligheder, tåge og lignende.

Den driftsøkonomiske sammenligning er begrænset til forbindelserne over Øresund. Færgeruten Trelleborg - Sassnitz og bilfærgeforbindelserne over Kattegat er således ikke medtaget, uagtet: disse ruters trafik og økonomi kan påvirkes ved åbningen af en fast forbindelse over Øresund. Beregningerne er gennemført for færgefart alene samt for hver af de i kap. 6 nævnte alternativer med fast forbindelse.

Sammenligningerne er gennemført ved at sammenholde omkostninger med indtægter ved hver af de betragtede alternative løsninger. Ved disse sammenligninger må hensyn tages til, at de alternative faste forbindelser ikke giver samme trafik, samt til, at fast forbindelse ved i øvrigt lige forhold giver større trafik end færgefart alene.

Omkostninger og indtægter er opsummeret for tiårsperioder. Beregningerne og de anførte beløb er selvsagt behæftet med nogen usikkerhed, men afrunding af tallene er ikke foretaget, idet det herved ikke ville være muligt at bevare en tilfredsstillende korrespondance mellem danske og svenske tal og tabeller, der er beregnet i

de respektive landes møntsorter. Afvigelser ud over kurs forskel le har dog ikke helt kunnet undgås.

2.2. Omkostninger ved fortsat færgedrift

For den fortsatte færgefart uden fast forbindelse over Sundet er de fremtidige omkostninger beregnet på grundlag af de i kap. 4 opstillede skøn over den forventede trafik over Øresund ved færgefart alene frem til år 2000, jfr. bilag 7.1. og 7.2. vedrørende forventet trafikomfang og nødvendig færgekapacitet. Under disse opsummerede omkostninger er medtaget løbende driftsomkostninger ved færgerne med tillæg af de for færgefarten nødvendige løbende omkostninger i land. Hertil er for ruterne mellem Helsingør og Helsingborg samt for togfærgeruten mellem København og Malmø lagt omkostningerne inden for tiårsperioden ved udskiftning og nyanskaffelse af færger og eventuelle nyanlæg af færgelejer m. v. Disse investeringer indgår dermed for disse ruter som driftsomkostning. For øvrige ruter er omkostninger ved eventuelle fornyelser af færger indregnet med et konstant årligt beløb som forrentning og afskrivning.

Ved beregningen af færgeomkostningerne er forudsat, at færger anskaffet i 1960 eller senere ikke behøver at udskiftes inden år 2000, og at der på H - H ruten alene indsættes nye færger af standardtype som den i 1960 indsatte ensporede togfærge »Hälsingborg«, medens udvidelse og udskiftning på K - M ruten sker med 3-sporede togfærger. Ved beregning af omkostninger ved udskiftning og udvidelser i færgebestanden er forudsat nybyggede færger. Det er endvidere forudsat, at udvidelser i bilfærgekapaciteten alene foretages på Helsingør - Helsingborg ruten, medens udvidelser i togfærgekapaciteten ligeledes først foretages på denne rute til og med 6 togfærger og derefter på K - M ruten, jfr. kap. 4, afsnit 3. Såvel trafikomfanget som færgekapaciteten på alle øvrige ruter forudsættes uforandrede i hele den betragtede periode.

Denne beregningsmetode er valgt af praktiske grunde, uagtet det må ventes, at også andre ruter udbygges. En mere differentieret beregning skønnes dog ikke at give bedre grundlag for en samlet driftsøkonomisk vurdering.

Færgefartens *driftsomkostninger*, inklusive omkostninger i land, men eksklusive forrentning og afskrivning af færger og faste anlæg i

land, er beregnet til 2,3 mill. kr. pr. år eller 23 mill. kr. pr. tiår for hver af de første 7 færger på H-H ruten og til 16 mill. kr. pr. tiår for hver efterfølgende færge på denne rute. Det er forudsat, at 7 færger er i drift hele året, medens øvrige færger udtages af driften i mere trafiksvage perioder. Det i tiårsperioderne i gennemsnit benyttede antal færger er beregnet som middeltallet mellem færgetallet ved periodens begyndelse og slutning.

For de øvrige ruter er der for K-M rutens togfærger regnet med en omkostning på 60 mill. kr. pr. tiår for den første færge, hvilket beløb også omfatter nuværende terminalomkostninger og derefter 35 mill. kr. pr. tiår for hver efterfølgende færge på denne rute. For Øresundsselskabets skibe på København-Malmø ruten og for ruterne Tuborg havn—Landskrona, Dragør-Limhamn og Kastrup-Malmø er mere summarisk indregnet en omkostning på 13 mill. kr. om året. Dette beløb skønnes at svare til udgiften ved med bilfærger at overføre disse ruters biltrafik, og i beløbet er indregnet udgifter til forrentning og afskrivning, idet der ikke for disse 4 bilruter er medtaget udgiftsbeløb ved udskiftninger eller udvidelser, jfr. bilag 7.3.

Omkostningerne; ved *færgeanskaffelser*, dels udskiftning af gamle færger, dels udvidelser af færgebestanden, er indregnet med 9,5 mill. kr. pr. færge på H-H ruten og med 25 mill. kr. pr. færge på K-M ruten. Den nødvendige færgebestand ved fortsat færgedrift fremgår af nedenstående tabel, jfr. i øvrigt bilag 7.1.

Nødvendig færgebestand ved færgedrift alene.

	1960	1970	1980	1990	2000
Samlet antal tog- og bilfærger	19	21	24	27	29
H-H ruten:					
Togfærger	5	5	6	6	6
Bilfærger	3	5	6	9	9
K-M ruten:					
Togfærger	1	1	2	2	4
Bilfærger på øvrige ruter	10	10	10	10	10

Ny *færgehavn* syd for Helsingør og udvidelser i Helsingborg, herunder nyt færgeleje, er forudsat nødvendig inden 1970, uanset om fast forbindelse etableres. Omkostningerne herved er derfor ikke medregnet i kalkulationen.

Anskaffelsen af nye færger til erstatning af gamle og udvidelser i færgekapa­citeten kan herefter opgøres til følgende, såfremt færge­driften skal være ene om trafikbetjeningen på Øresund frem til år 2000, jfr. også bilag 7.1.

Fornyehet og samlet antal nybygninger på H-H ruten og togfærgeruten K-M 1970-2000.

	Nybygninger i alt		Heraf udskiftning	
	H-H bil- og togfærger	K-M togfærger	H-H bil- og togfærger	K-M togfærger
1970-79	6	1	4	—
1980-89	3	1	—	1
1990-99	1	2	1	—

De samlede driftsomkostninger ved færge­farten, inklusive nyanskaffelser, kan herefter beregnes til nedennævnte beløb opsummeret for hver tiårsperiode, jfr. bilag 7.3.

Samlede omkostninger ved færgedrift alene 1970-2000.

I alt i tiåret 1970-79	523 mill. kr.
- - - - 1980-89	551 - -
- - - - 1990-99	617 - -

2.3. Omkostninger ved fast forbindelse med supplerende færgefart

Omkostningerne ved alternativer med faste forbindelser omfatter dels omkostninger ved denne, dels omkostninger ved supplerende færgefart. For den supplerende færgefart er be­nyttet samme beregningsprincip som ved den øvrige færgefart, idet der dog med hensyn til den beregnede nødvendige færgekapa­citet er forudsat en noget større kapacitetsudnyttelse for den supplerende færgefarts bilfærger ved de alternativer, hvor fast vejforbindelse forekom­mer. Den mulige årsoverførsel for hver bilfærge på disse supplerende færgeruter er således forudsat 20 % større end for færgen ved færge­fart alene, hvilket indebærer, at trafikbetjenin­gen på stortrafikdøgn ikke på disse suppleren­de færgeruter vil være fuldt på højde med tra­fikbetjeningen, hvor der ikke foreligger andre overførselsmuligheder end færgefart alene, jfr. foran i kap. 6, afsnit 6, og bilag 7.2. Omkost­ninger ved båd­fart herudover udelukkende til passagerbefordring er ikke indregnet i kalkulen.

For den faste forbindelse er anlægssummen med tillæg af renter i anlægsperioden forudsat forrentet og annuitetsmæssigt afskrevet over 70 år med 5 % i rente, jfr. dog nedenfor i afsnit 2.8. Årlige drifts- og vedligeholdelsesudgifter er beregnet som anført i kap. 5. Omkostningen ved opkrævning af afgift for vejtrafikken er anslået til 0,5 mill. kr. årligt ved de alternativer, hvor vej bro forekommer. De således beregnede omkostninger er summeret op for hver tiårs­periode.

De alternative faste forbindelsers anlægs­omkostninger er formindsket med den indtægt, der skønnes at kunne opnås ved salg af de fær­ger, der på H-H ruterne og K-M togfærgeruten overflødiggøres ved etablering af fast forbin­delse. For færgen på øvrige ruter er derimod ikke indregnet nogen salgsværdi, idet det be­regningsmæssigt er forudsat, at det beløb, der for disse færgen vil kunne opnås ved salg, vil svare til det ved åbningen endnu ikke afskrevne beløb. Realisationsværdien af faste anlæg er ikke taget i betragtning.

For overflødige færgen på H-H ruterne og K-M togfærgeruten er den skønsmæssigt anslåede salgsværdi ansat til gennemsnitligt 3 mill. kr. for færgen på H-H ruterne og gennemsnit­ligt 8 mill. kr. for togfærger på K-M ruten. Færgen, der skulle udskiftes i en tiårsperiode umiddelbart efter åbningen af en fast forbin­delse, samt togfærgeren »Malmöhus« er forudsat at være uden salgsværdi. Færgen, der bliver overflødig ved åbningen af en fast forbindelse, men som må ventes at kunne blive nødvendige i løbet af første tiårsperiode efter åbningen af fast forbindelse, forudsættes lagt op, indtil de igen behøves i driften.

Den således beregnede salgsværdi fremgår for de respektive alternativer af nedenstående tabel.

Salgsværdi af færgen, der på H-H ruterne og på K-M togfærgeruten overflødiggøres ved åbning af fast forbindelse i de anførte år.

Mill. kr.	1970	1980	1990
K-M vej	—	12	15
K-M vej + bane	12	38	52
H-H vej	3	15	21
H-H vej + bane	18	44	58
H-H bane	—	14	25
K-M vej og H-H bane	12	38	52
K-M vej og H-H vej + bane	18	44	58

Drifts- samt afskrivnings- og forrentningsomkostningerne pr. tiår ved hver af de alternative faste forbindelser efter fradrag af ovennævnte salgsværdi af overflødige færger kan herefter opgøres til nedennævnte beløb.

Omkostninger pr. tiår ved alternative faste forbindelser med åbning af fast forbindelse i nævnte år.

Mill. kr.	1970	1980	1990
K-M vej	466	460	459
K-M vej + bane	895	882	875
H-H vej	398	392	389
H-H vej + bane	542	529	522
H-H bane	311	303	298
K-M vej og H-H bane	771	757	750
K-M vej og H-H vej + bane	1009	995	988

Omkostningerne ved den supplerende færgefart kan beregnes til følgende beløb under forudsætning af åbning af fast forbindelse i 1970, jfr. også bilag 7.3.

Samlede omkostninger pr. tiår ved trafikens afvikling.

Mill. kr.	Færgefart alene	K-M vej	K-M vej + bane	H-H vej	H-H vej + bane	H-H bane	K-M vej og H-H bane	K-M vej og H-H vej + bane
I. Omkostninger i alt:								
a. Åbning 1970								
1970-79	(523)	706	929	681	596	654	805	1009
1980-89	(551)	771	941	747	602	660	817	1009
1990-99	(617)	807	941	778	614	685	817	1009
b. Åbning 1980								
1980-89		740	928	716	589	642	803	995
1990-99		792	928	762	601	668	803	995
c. Åbning 1990								
1990-99		781	921	759	594	653	796	988
II. Meromkostninger¹⁾:								
a. Åbning 1970								
1970-79		183	406	158	73	131	282	486
1980-89		220	390	196	51	109	266	458
1990-99		190	324	161	÷ 3	68	200	392
b. Åbning 1980								
1980-89		189	377	165	38	91	252	444
1990-99		175	311	145	÷ 16	51	186	378
c. Åbning 1990								
1990-99		164	304	142	÷ 23	36	179	371

¹⁾ Ved fast forbindelse med supplerende færgefart. Sammenligningen er foretaget med den omkostning, færgefart alene ville kræve i samme periode.

Omkostninger pr. tiår ved supplerende færgefart ved alternative faste forbindelser.

Mill. kr.	1970 - 79	1980 - 89	1990 - 99
K-M vej	240	305	341
K-M vej + bane	34	46	46
H-H vej	283	349	380
H-H vej + bane	54	60	72
H-H bane	343	349	374
K-M vej og H-H bane	34	46	46
K-M vej og H-H vej + bane	-	-	-

2.4. Sammenligning mellem omkostninger ved færgedrift alene, henholdsvis fast forbindelse med supplerende færgefart

De samlede omkostninger ved Øresunds-trafikkens afvikling, bortset fra bådtrafik udelukkende for personbefordring, er sammenlignet i nedenstående tabel. I tabellens afsnit I er de samlede omkostninger ved færgedrift alene, henholdsvis ved hver af alternative faste forbindelser med supplerende færgefart, anført. I

tabellens afsnit II er anført en opgørelse over meromkostning ved fast forbindelse med supplerende færgefart i forhold til færgefart under forudsætning af, at fast forbindelse åbnes i henholdsvis 1970, 1980 og 1990. Beløbene er anført i millioner kr. pr. tiårsperiode.

En sammenligning mellem færgefart alene og fast forbindelse med supplerende færgefart viser således, at omkostningerne ved den samlede trafikbetjening er af omtrent samme størrelsesorden ved færgefart alene som ved en nordlig kombineret fast vej- og baneforbindelse med supplerende færgefart, H-H vej + bane, dog med tendens mod, at det efterhånden bliver dyrere med færgefart alene. For de øvrige alternativer med fast forbindelse er der i nogle tilfælde en endog væsentlig meromkostning i forhold til færgefart alene.

2.5. Driftsindtægterne ved alternative trafik anlæg

Indtægterne ved færgedrift alene, henholdsvis ved fast forbindelse med supplerende færgefart er beregnet ud fra den efter de opstillede skøn forventede fremtidige trafik, således som det for færgedrift alene er beregnet i kap. 4 og for fast forbindelse i kap. 6. Som grundlag for disse indtægtsberegninger er som nævnt benyttet en beregnet gennemsnitstakst for overførsel over Øresund på grundlag af de i 1960 gældende takster, jfr. bilag 7.4.

Gennemsnitstakst pr. overfart.

	Danske kr.	Svenske kr.		
Personer	2,00	1,50	pr.	enkeltrejse
Personbiler	10,00	7,50	»	»
Busser	75,00	55,00	»	»
Banegods	9,00	6,75	»	ton
Lastbilgods	20,00	15,00	»	»

Taksten for biler er eksklusive fører og passagerer, og taksten for gods gælder for såvel gods som vogn.

Indtægter pr. tiår ved færgedrift alene og ved alternative faste forbindelser med supplerende færgefart.

Mill. kr.	Færgefart alene	K-M vej	K-M vej + bane	H-H vej	H-H vej + bane	H-H bane	K-M vej og H-H bane	K-M vej og H-H vej + bane
1970-79	645	878	917	797	842	725	926	975
1980-89	868	1 178	1 231	1 074	1 135	966	1 239	1 291
1990-99	1 064	1 433	1 505	1 316	1 392	1 183	1 509	1 568

På grundlag heraf er indtægterne ved den forventede fremtidige totale trafik ved såvel fast forbindelse som færgedrift, men eksklusive bådtrafikken udelukkende for passagerbefordring, opgjort til nedennævnte beløb, jfr. bilag 7.4.

2.6. Overskud ved de forskellige alternativer

Det overskud, der ud fra de foretagne beregninger skulle forekomme, er for hvert af de betragtede alternativer beregnet i millioner kr. pr. tiårsperiode, jfr. omstående tabel, hvor det ved alternativer med fast forbindelse er forudsat, at åbning finder sted i 1970. I tabellen er tillige anført: det gennemsnitlige årlige overskud i hele trediveårsperioden 1970-2000. Endvidere er anført anlægsomkostninger for de alternative faste forbindelser. I anlægsomkostningerne er medregnet en forrentning i anlægsperioden på 5 % p. a.

For såvel færgefart alene som ved alle alternativer med fast forbindelse vil den samlede trafikafvikling under de anvendte forudsætninger kunne indbringe indtægter, der med undtagelse af den første tiårsperiode ved alternativet K-M vej + bane og ved alternativet K-M vej sammen med H-H vej + bane vil overstige de samlede omkostninger, der for alternativer med faste forbindelser omfatter en forrentning af den investerede anlægskapital på 5 % p. a.

I gennemsnit for hele trediveårsperioden opnås således som beregnet et overskud ved de tre alternativer H-H vej + bane, K-M vej og H-H bane samt ved K-M vej, der er væsentligt større end det overskud, der kan påregnes ved fortsat færgefart alene. Ved øvrige alternativer er det gennemsnitlige årlige overskud i trediveårsperioden af samme størrelsesorden som ved færgefart alene. For samtlige alternativer med

Overskud ved trafikafviklingen. (Indtægter ÷ omkostninger).

Mill. kr.	Færge- fart alene	K-M vej	K-M vej + bane	H-H vej	H-H vej + bane	H-H bane	K-M vej og H-H bane	K-M vej og H-H vej + bane
Overskud i alt	Mill. kr.							
1970-79	122	172	÷ 12	116	246	71	121	÷ 34
1980-89	317	407	290	327	533	306	422	282
1990-99	447	626	564	538	778	498	692	559
Gennemsnitl. årligt overskud 1970-99	30	40	28	33	52	29	41	27
Anlægsomkostninger	.	792	1 554	702	957	539	1 331	1 749
Nettoindtægtsændring i forhold til fær- gefart alene, tiårs- perioden 1980-89	.	90	÷ 27	10	216	÷ 11	105	÷ 35

Anm. For alternativer med fast forbindelse ved åbning i 1970.

fast forbindelse gælder dog, at overskuddet øges hurtigere end overskuddet ved færgefart alene, og i den sidste tiårsperiode inden udgangen af århundredet er overskuddet ved alle de alternative faste forbindelser væsentligt større end det overskud, der kan påregnes ved færgefart alene.

De beregnede overskud i alle tre tiårsperioder under ét overstiger omkostningerne ved anlæg af fast forbindelse med 60-65 % for såvel den nordlige kombinerede forbindelse, H-H vej + bane, som nordlig baneforbindelse, H-H bane. Ved begge alternativer med vej alene overstiger overskuddet i de tre tiår anlægsomkostningen med 40-50 %.

Ved tilsvarende sammenligninger mellem de forskellige faste forbindelser er i bilag 7.5 beregnet de nettoindtægtsændringer, der opnås ved at vælge et dyrere alternativ fremfor et billigere.

Af denne sammenligning fremgår, at den nordlige vej- og baneforbindelse fremtræder som driftsøkonomisk mere fordelagtig end øvrige løsninger. Den næststørste nettoindtægtsforøgelse i forhold til færgefart fås for perioden 1980-89 ved K-M vej og H-H bane. Ved K-M vej og H-H vej + bane eller K-M vej + bane samt ved alternativet H-H bane vil opstå en mindre nettoindtægtsnedgang i forhold til færgedrift alene.

2.7. Indtægter og omkostninger ved fast forbindelse

Til belysning af mulighederne for at opnå forrentning af de alternative faste forbindelser alene er foretaget en sammenligning mellem indtægter og omkostninger i de betragtede tiårsperioder under forudsætning af de ovenfor benyttede takster.

Også ved denne sammenligning mellem de faste anlægs omkostninger og indtægter fås det mest fordelagtige resultat ved en nordlig kombineret fast forbindelse. Det næststørste overskud opnås fra periodens andet tiår ved sydlig vej og nordlig bane. Set i forhold til den investerede kapital fremtræder H-H vej + bane ligeledes som det gunstigste alternativ. Det næstgunstigste i denne relation er alternativet H-H vej, der i alle tre tiårsperioder giver en højere forrentning af anlægskapitalen end K-M vej sammen med H-H bane.

Den sydlig kombinerede forbindelse K-M vej -j- bane og alternativet K-M vej og H-H vej + bane giver ved denne beregning den laveste forrentning af anlægskapitalen.

2.8. Undersøgelsesresultatets afhængighed af de benyttede forudsætninger

De benyttede forudsætninger vedrørende den fremtidige trafikudvikling er selvsagt af betyd-

Omkostninger og indtægter pr. tiår ved fast forbindelse.

	K-M vej	K-M vej + bane	H-H vej	H-H vej + bane	H-H bane	K-M vej og H-H bane	K-M vej og H-H vej + bane
	Mill. kr.						
<i>Omkostninger</i> ¹⁾	466	901	400	552	311	777	1 018
<i>Indtægter</i>							
1970-79	507	841	506	773	338	848	975
1980-89	692	1 125	696	1 042	433	1 131	1 291
1990-99	839	1 366	846	1 281	536	1 372	1 568
<i>Overskud</i>							
1970-79	41	÷ 60	106	221	27	71	÷ 43
1980-89	226	224	296	490	122	354	173
1990-99	373	465	446	729	225	595	550
Gennemsnitl. årl. overskud i % af anlægsomkostningen ²⁾	%						
1970-79	0,5	÷ 0,4	1,5	2,3	0,5	0,5	÷ 0,2
1980-89	2,8	1,4	4,2	5,1	2,2	2,7	1,5
1990-99	4,7	3,0	6,3	7,6	4,2	4,5	3,1
	Mill. kr.						
Anlægsomkostning	792	1 554	702	957	539	1 331	1 749

1) Uden fradrag for overflødige færgers salgsværdi.

2) Ud over de allerede i omkostningerne indregnede 5 % p. a. i rente for den samlede anlægskapital.

ning for resultatet af den driftsøkonomiske kalkulation. Skønnene over den fremtidige trafik er således usikre såvel for den fremtidige færgefart som for den forventede trafik på en fast forbindelse. Usikkerheden vedrører tillige fordelingen af den samlede trafik på fast forbindelse og på de færge- og bådruiter, der må ventes at bestå også efter åbningen af fast forbindelse. Hertil kommer, at sammenhængen mellem trafikomfang og afgiftshøjde er vanskelig at vurdere, men afgørende for den driftsøkonomiske kalkulation.

Usikkerheden med hensyn til vurderingen af trafikforøgelsen ved overgang fra færgefart til fast forbindelse er ligeledes af betydning for de driftsøkonomiske sammenligninger mellem de alternative faste forbindelser og dermed for placeringen og arten af fast forbindelse enten som vej-, bane- eller kombineret forbindelse. For valget af forbindelsens art er tillige gods- trafikens fordeling på bane og lastbil af væsentlig betydning.

De benyttede forudsætninger er således af betydning for såvel omkostningssiden som ind-

tægtsberegningerne. På omkostningssiden indgår yderligere en usikkerhed ved den benyttede rentesats.

På omkostningssiden er skønnene over den fremtidige trafikudvikling af betydning med hensyn til færgeanskaffelser såvel ved færge- drift alene som for den supplerende færgefart sammen med fast forbindelse. Færgeudgifterne øges dog ikke fuldt ud i takt med trafikudviklingen, bl. a. fordi det ved et stigende antal færger må påregnes, at en del af de færger, der benyttes til biloverførsel, kan tages ud af drift i mere trafiksvage perioder. Ved færgefart alene er det således beregnet, at den skønnede stigning i godstrafikken fra 2,8 mill. tons i 1970 til godt 6,8 mill. tons ved århundredets udgang sammen med en stigning i personbiltrafikken fra 0,8 mill. til 1,1 mill. vil medføre en 25-30 % forøgelse i omkostningerne.

For den supplerende færgefart synes usikkerheden i omkostningsberegningen at være af mere begrænset størrelsesorden. Dette gælder navnlig de alternativer, hvori der indgår kombinerede vej- og baneforbindelser, idet færge-

omkostningerne ved disse alternativer i alle tilfælde er ret ringe i forhold til de samlede omkostninger.

Med hensyn til de alternative faste forbindelser er omkostningssiden i særlig grad bestemt af renteniveauet og afskrivningstiden. Eksempelvis vil en forhøjelse af rentesatsen fra 5 % til 6 % øge en fast forbindelses årlige omkostninger med henimod 20 %. Trafikudviklingen er derimod af væsentlig mindre betydning for omkostningerne, idet kun et trafikomfang, der adskiller sig afgørende fra det skønnede, kan give anledning til ændring i det forudsatte antal vognbaner eller jernbanespor. For en fast forbindelse i K-M linien, skulle en storflyveplads på Saltholm dog kunne medføre en ændret vurdering i så henseende.

For indtægtssiden er trafikskønnene af væsentlig betydning. Dette gælder navnlig godstrafikken, der efter de opstillede skøn vil indbringe en stigende del af de totale indtægter. For passagerbefordringen og personbiltrafikken har afvigelser i den forventede udvikling mindre betydning for totalindtægterne. Det må dog for persontrafikken erindres, at den del, der skønnes at være betinget af de specielle pris- og afgiftsforhold, ikke er medregnet i prognoserne. Vil denne trafik derimod i større eller mindre omfang kunne bestå, vil dette selvsagt kunne påvirke kalkulationernes indtægtsside såvel ved færgefart alene som ved nogle af de alternative faste forbindelser.

Ved færgefart alene udgør passager-, personbil- og bustrafikkens andel i de samlede indtægter omkring 35 % i 1970 og mindre end 25 % ved århundredets udgang. Ved de alternative faste forbindelser udgør indtægterne ved personbil- og passagertrafikken en noget større andel, nemlig 45-50 % ved periodens begyndelse og 30-40 % ved periodens slutning.

For godstrafikken vil indtægterne udgøre mellem 50 og 75 % af totalindtægterne, afhængig af, hvilket alternativ der betragtes. Der er herved forudsat samme takster for bane- og bilgods ved broalternativene som nu gældende på færgeruterne, d.v.s. at der er regnet med omkring dobbelt så høje takster for bilgods som for banegods. På dette område knytter usikkerheden sig således både til selve prognosen for den samlede godstrafikudvikling og til den skønnede fordeling fremover mellem bane- og bilgods. Benyttes ens takster for bane- og bilgods, vil dette alt andet lige for de alternative faste forbindelser betyde en nedgang i de be-

regnede totalindtægter på 15-20%, hvilket eksempelvis ved H-H vej + bane for perioden 1980-89 svarer til en nedgang i totalindtægterne fra omkring 1,1 til 0,9 milliard kr.

Hvorvidt det er realistisk at regne med en sådan indtægtsnedgang, afhænger imidlertid af, hvor følsom godstrafikken og her navnlig lastbilernes godsbefordring er over for takstændringer.

Endvidere kan den faktiske udvikling i godstrafikken blive en anden end den forudsatte. Bliver stigningen i godstrafikken 25 % større eller mindre end forudsat mellem 1970 og 1990, vil totalindtægterne i 1990 dermed ændres med 7-8 % ved alternativer med fast forbindelse og med omkring 10 % ved færgefart alene.

Den omstændighed, at ændrede forudsætninger kan medføre ændringer i de for de enkelte alternativer opstillede kalkulationer, vil tillige kunne påvirke forholdet mellem alternativerne indbyrdes.

Overførselsudgifter, der afviger fra de ved beregningerne benyttede, vil således på grund af forskelle i prislefølsomheden ikke påvirke beregningsresultatet for de forskellige alternativer i samme grad. Lokaltrafikkens større følsomhed over for takstændringer betyder eksempelvis, at takster, der afviger fra de benyttede beregnede gennemsnitstakster, i særlig grad vil kunne påvirke kalkulationen for forbindelser i K-M linien. Dette betyder sandsynligvis, at den for en indtægtsbetragtning optimale takst for personbiler er relativt lavere ved K-M linien end ved H-H linien. Bortset fra ganske extreme afvigelser fra de benyttede takstforudsætninger menes ændringer med henblik på indtægtsmaksimering dog ikke at kunne påvirke det driftsøkonomiske beregningsresultat i en sådan grad, at alternativernes rækkefølge med hensyn til driftsøkonomiske fordele forandres.

Yderligere må tages i betragtning, at den fremtidige omkostningsudvikling muligvis vil kunne blive kraftigere for driftsomkostningerne end med hensyn til omkostninger ved etablering af de faste anlæg. En sådan forskel i omkostningsudviklingen vil påvirke forholdet mellem de alternative faste forbindelser, idet en sådan udvikling vil være gunstigere for en nordlig kombineret vej- og baneforbindelse end for andre faste forbindelser, bl. a. fordi driftsomkostningerne ved den supplerende færgefart indgår med et relativt begrænset beløb ved en nordlig kombineret forbindelse. En kraftigere udvikling

i drifts- end i anlægsomkostninger vil selvsagt være særlig ugunstig for færgefart alene.

Med hensyn til renteniveauet vil en højere rente og eventuelt tillige en kortere afskrivnings-tid end forudsat øge omkostningerne mest for de faste forbindelser og selvsagt mest for de dyreste anlæg. Afgivelser af begrænset størrelsesorden i den benyttede rentesats og afskrivningstid synes dog ikke på afgørende måde at kunne ændre forholdet mellem de forskellige alternativer.

De gennemførte undersøgelser vedrørende det benyttede beregningsgrundlag synes således at vise, at ændringer inden for antagelige grænser i de benyttede forudsætninger ikke ændrer den rækkefølge, de forskellige alternativer ud fra driftsøkonomiske betragtninger må opstilles i. Lignende ændringer i forudsætningerne synes heller ikke at medføre ændringer i det forhold, at en kombineret fast forbindelse i H-H linien vil blive rentabel og driftsøkonomisk væsentlig mere fordelagtig end færgefart. For de øvrige alternative faste forbindelser kan ændrede forudsætninger derimod resultere i, at et acceptabelt driftsøkonomisk resultat ikke kan opnås inden for den betragtede periodes første årtier.

3. Samfundsmæssige virkninger for transporten

3.1. Trafikanternes kørselsomkostninger

3.1.1. Biltrafik.

De i foregående afsnit gennemførte driftsøkonomiske kalkulationer omfatter kun omkostninger og indtægter ved at betjene selve Øresunds-trafikken. I disse kalkulationer er som nævnt set bort fra de omkostninger, der for biltrafikken er forbundet med kørsel på den faste forbindelse, og der er heller ikke taget hensyn til fordele eller ulemper for trafikanterne som følge af de ændringer i rejsevejene til og fra overfartsstedet, som en fast forbindelse vil give anledning til. Ved en vurdering af hvilket alternativ med fast forbindelse, der medfører de laveste totalomkostninger, må hensyn tages til omkostningerne ved kørsel på den faste forbindelse samt omkostninger ved kørsel til og fra overfartsstedet.

Som udgangspunkt for disse sammenligninger er benyttet alternativet med udelukkende vejforbindelse i K-M linien. Vælges vej i H-H linien i stedet for, vil der for en del trafik, navnlig for trafik mellem København og det sydlige Skåne, ske en forlængelse af rejsevejen.

Trafikken til og fra andre dele af Sverige vil derimod som hovedregel få en kortere vejstrækning at tilbagelægge ved et alternativ med vej i H-H linien.

De typiske forskelle i vejlængderne over sydlig, henholdsvis nordlig forbindelse er på 50-80 km, jfr. nedenstående oversigt.

Forskelle i vejlængde over sydlig, henholdsvis nordlig fast forbindelse over Øresund.

Udgangs- eller bestemmelsessted	Antal km kortere over	
	HH end KM	KM end HH
København-Malmø	—	76
» —Lund	—	50
» —Kristianstad	—	16
» —Helsingborg	52	—
» —Halland	54	—
» —steder nord for Skåne/Halland	47	—
Kontinentet-Malmø	—	82
» —Halland	48	—
» —steder nord for Skåne/Halland	40	—
Nordsjælland-steder nord for Skåne/Halland	107	—

Ved de gennemførte beregninger er alene foretaget sammenligninger mellem alternativer med en nordlig eller sydlig fast forbindelse og således ikke mellem fast forbindelse og færgefart alene. Ved opgørelsen af kørselsomkostningerne er omkostningen for personbilkørslen ansat til 33 øre pr. personbilkilometer, hvoraf ca. en fjerdedel er opfattet som persontidomkostning. For lastbilkørsel er regnet med 16 øre pr. tonkilometer lastbilgods. Afgifter på køretøj og på brændstof er ikke medregnet.

For den personbiltrafik, der skønnes at ville krydse Sundet ved begge alternative faste forbindelser, kan forskellen mellem fast forbindelse i K-M linien og i H-H linien siges at svare til forskellen i trafikanternes kørselsomkostninger.

For den nye personbiltrafik, der yderligere kommer til ved det ene — det for trafikanterne korteste - alternativ, kan en tilsvarende sammenligning ikke foretages. Denne mertrafik må dog siges at repræsentere en værdi, der må tillægges det alternativ, der giver størst trafik. Her er denne mertrafik tillagt en værdi, svarende til halvdelen af den stigning i de samlede kør-

Sammenligning mellem fast forbindelse mod syd ved K-M og mod nord ved H-H.

	Vejforbindelse med afgiftsopkrævning			Vejforbindelse uden afgiftsopkrævning		
	1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99
Mill. kr.						
Fordel ved H-H fremfor K-M for trafik, der fremkommer ved begge alternativer						
Personbiltrafik	88	110	129	105	133	156
Lastbiltrafik	38	59	76	51	77	100
Tilsammen	126	169	205	156	210	256
Fordel ved K-M fremfor H-H ved trafik herudover	61	76	89	236	295	346
Nettofordel ved H-H	65	93	116	—	—	—
— — K-M	—	—	—	80	85	90

selsomkostninger, der ville være forbundet med at benytte den længere vej, jfr. bilag 7.7.

For lastbiltrafikken er skelnet mellem kort- og langdistancetrafik. Sammenligninger mellem lastbiltrafikens kørselsomkostninger er derefter blevet begrænset til langdistancetrafikken, der skønnes at komme til at udgøre ca. 75 % af den totale lastbiltrafik over Sundet. For denne trafik er forudsat en fordeling mellem udgangs- og bestemmelsesområde omtrent som for personbiltrafikken over lange afstande ved færgefart alene. Det må her erindres, at godstrafikken er skønnet at blive af næsten samme omfang ved alle de betragtede alternativer med fast vejforbindelse.

I ovenstående tabel er anført resultatet af disse beregninger, idet trafikanternes fordel ved én linie fremfor en anden er udtrykt i mill. kr.

For den trafik, der ventes at ville krydse Sundet, uanset hvilken fast forbindelse der

etableres, herunder størstedelen af fjerntrafikken, vil der ud fra denne beregning af trafikanternes totale kørselsomkostninger være størst fordel ved en vejforbindelse i H-H linien, idet kørselsomkostningerne her vil være mindre end ved en fast sydlig vejforbindelse, medens der for den nytilkomne trafik, navnlig lokaltrafik, vil være størst fordel ved en fast sydlig forbindelse.

Ved afgiftsbelagt fast forbindelse opnås en samlet nettofordel ved H-H linien. Ved en afgiftsfri fast forbindelse opnås; derimod en nettofordel ved en sydlig fast forbindelse, hvilket har sin årsag i, at afgiftsfrihed i ganske særlig grad påvirker lokaltrafikens omfang.

Foretages sammenligning mellem kombinerede vej- og baneforbindelser, øges fordelene ved H-H linien. Nettofordelen ved H-H linien er således for en afgiftsbelagt forbindelse beregnet til at blive omkring 50 % større end ved vej

Sammenligning mellem sydlig, henholdsvis nordlig vejforbindelse over for såvel sydlig som nordlig vejforbindelse, inklusive nordlig bane.

	Vejforbindelse med afgiftsopkrævning			Vejforbindelse uden afgiftsopkrævning		
	1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99
Mill. kr.						
Fordel ved H-H vej og K-M vej over for K-M vej	169	211	255	254	331	396
Fordel ved H-H vej og K-M vej over for H-H vej	97	118	140	334	416	487

alene, medens nettofordelen ved K-M linien ved afgiftsfrihed bliver ca. 25 % mindre.

Løsninger med to faste forbindelser er selv sagt for alle trafikantgrupperne væsentlig mere fordelagtige end løsninger med kun én fast forbindelse.

Fordelene ved to faste forbindelser i stedet for én forbindelse enten i H-H eller K-M linien er udtrykt i mill. kr. i foranstående tabel.

Det understreges, at de gennemførte beregninger er foretaget på grundlag af usikre skøn over trafikomfanget. Usikkerheden vedrører dels skønnene over det samlede fremtidige trafikomfang, dels vurderingen af trafikens fordeling efter udgangs- og bestemmelsesområde, hvilken usikkerhed i særlig grad vedrører lastbiltrafikken. De beregnede kørselsomkostninger giver dog en antydning af, i hvilket omfang trafikanternes kørselsomkostninger kan have betydning for valget af linieføring.

3.1.2. Jernbanetrafik.

Ved etablering af en fast jernbaneforbindelse vil jernbanetrafikken blive henlagt hertil. Der ved vil der opstå visse forandringer i jernbanetransporten. En sammenligning i denne henseende mellem jernbaneforbindelse i K-M linien og H-H linien resulterer i et noget mindre transportarbejde ved en forbindelse i H-H linien. Forskellen er dog ringe og vil udgiftsmæssigt ikke overstige 7 mill. kr. pr. tiårsperiode.

3.2. Øvrige virkninger for transporten

3.2.1. Almene trafikale virkninger.

De trafikale virkninger efter åbningen af en fast forbindelse over Øresund viser sig fremfor alt i en springvis forøgelse i personbiltrafikken. Denne pludselige tilvækst hidrører dels fra overgang til bil fra anden befordringsmåde, dels fra tilkomsten af helt nye trafikantgrupper.

For den hidtidige trafik betyder overgangen fra færgefart til fast forbindelse en række fordele, såsom kortere rejsetid, større rejsebequemmelighed, bortfald af ventetider og uafhængighed af færgeafgange. Togrejsende undgår besværlig omstigning mellem færge og tog, og tidskrævende rangering af banevogne vil blive af mindre omfang.

Forøgelsen i trafikken over Sundet berører dels de ruter, der mister trafik, dels den totale

trafik til og fra og i Øresundsområdet. Overgangen fra færgedrift til fast forbindelse vil yderligere påvirke trafikens fordeling på forskellige trafikmidler, bl. a. forholdet mellem tog- og biltrafik. Disse virkninger omfang er selvsagt afhængigt af om og i bekræftende fald, hvor store afgifter der opkræves.

3.2.2. Færge- og skibsruter.

Åbningen af en fast forbindelse vil medføre væsentlige begrænsninger i eller nedlægnning af tog- og bilfærgetrafikken over Øresund, jfr. kap. 6. Færgepersonale og anden arbejdskraft vil herved frigøres, og kajområder vil kunne stilles til rådighed for andre formål.

Med hensyn til bådtrafik udelukkende til passagerbefordring vil en fast forbindelse medføre begrænsninger, men det kan dog ikke udelukkes, at der på nogle tilbageværende ruter vil være behov for udvidelser efter bortfald af færgetrafikken.

Som nævnt i det foregående er der set bort fra denne bådtrafik. Den er for en stor del betinget af særlige afgifts- og prisforhold, og det kan ventes, at trafikgrundlaget vil blive forringet for disse ruter, såfremt prisdifferencierne udjævnes, eller ved yderligere begrænsninger i adgangen til salg af skattefri varer.

Den passagertrafik over Øresund, som ikke vælger den faste forbindelse, forudsættes henvist bl. a. til den tilbageværende færgefart. I den sydlige del af Sundet vil formentlig nogen bådtrafik blive nødvendig til erstatning for den færgetrafik, der vil falde bort. I H-H linien vil den rent lokale trafik mellem Helsingør og Helsingborg blive af relativt ringe omfang, hvis der ses bort fra indkøbsrejser. Det er dog sandsynligt, at en vis bådtrafik må etableres efter anlæg af en kombineret forbindelse i H-H ruten.

Omfanget af bådtrafik over Øresund efter åbning af en fast forbindelse vil dog naturligvis i høj grad bero på, i hvilken udstrækning prisdifferencierne og det skattefri salg på bådene vil forekomme. Hvis de nuværende forhold i denne henseende vil blive uændrede og give anledning til indsættelse af yderligere både for persontrafikken, vil den i foregående afsnit beregnede udgiftsnedgang for skibstrafikken over Øresund efter åbning af en fast forbindelse formentlig være overvurderet.

Færgeruterne uden for Øresundsområdet vil også blive påvirket af en fast forbindelse.

For Gøteborg-Frederikshavn ruten gælder, at vejtransporter mellem Gøteborg og til eksempel Hamborg opnår en tidsmæssig fordel på omkring 1 time ved at vælge vejen over en Øresunds-forbindelse og en fuldt udbygget Fugleflugtslinie fremfor vejen over Frederikshavn. For trafik over f. eks. ruterne mellem Hirtshals—Frederikshavn og Sydnorge opnås der ikke tidsmæssige fordele ved at vælge vejen over en fast Øresunds-forbindelse. Vejforbindelsernes kvalitet ad de to rejseruter og tidsintervallerne mellem færgaefange, samt færge- og brotakster og adgang til køb af afgiftsfri varer m.m. kan blive **afgørende** ved valget af rejserute til eller fra Vestsverige og Østnorge. De længere færgeruter har dog fordele, navnlig for lastbiltrafikken, idet der her er mulighed for hvile under overfarten. Det anses for sandsynligt, at ruterne mellem Frederikshavn og Gøteborg og mellem Nordjylland og Sydnorge vil kunne opretholdes efter åbning af en fast forbindelse over Øresund. Etablering af en Storebæltsbro vil næppe i betydelig omfang medføre ændringer heri, jfr. bilag 7.6.

Derimod må det anses for tvivlsomt, om de øvrige ruter mellem Sverige og Jylland kan opretholdes. De vil således ikke rejsetidsmæssigt kunne konkurrere med en fast Øresunds-forbindelse samtidig med, at der på disse ruter fortsat må påregnes et stærkt begrænset antal ture i døgnet.

Det er i øvrigt forudsat, at en fast jernbane-forbindelse over Øresund vil medføre overflytning af en del af Trelleborg—Sassnitz rutens trafik til ruten over Øresund og Fugleflugts-linien. Den godsmængde, der således ventes at ville blive overflyttet, er for 1970'erne skønnet at ville svare til overførselskapaciteten for en færge af den nu benyttede større type på Trelleborg-Sassnitz ruten.

Den direkte passagertrafik med skib mellem Sydsverige og Bornholm vil antagelig blive væsentligt forøget, **idet** flere trafikanter mellem København og Bornholm vil vælge vejen over en fast Øresunds-forbindelse gennem Sydskanen. Denne omlægning og den hermed opnåede væsentlige rejsetidsforkortelse kan navnlig ved en fast forbindelse i K-M linien antages at føre til en betydelig forøgelse i den samlede trafik på Bornholm.

3.2.3. Jernbaner.

Jernbanetrafikken, som ved fortsat færge-drift fordeles på H-H og K-M ruterne, vil ved

fast jernbaneforbindelse udelukkende føres over denne. Koncentrationen af jernbanetrafikken over Øresund sammen med deri forudsatte overflytning fra Trelleborg-Sassnitz ruten medfører en øget belastning af visse jernbaneanlæg i tilslutning til den faste forbindelse.

På dansk side kan godstrafikken gennem Danmark og anden langdistancetrafik lettere betjenes ved en fast forbindelse i H-H linien end ved K-M linien, idet trafik over en H-H linie ledes ad den ydre godsbane over Vigerslev-Hellerup og videre ad den dobbeltsporede kystbane, hvis kapacitet ved den projekterede udbygning af bloksystemet vil blive forøget. På forgreningsstationen Hellerup forekommer allerede nu visse vanskeligheder med at holde godstrafikken ad ydre godsbane adskilt fra stationens intensive S-togstrafik. Disse vanskeligheder kan elimineres ved anlæg af et projekteret og i øvrigt allerede nu ønskeligt godstogsspor Hellerup—Charlottenlund.

Over en K—M linie må trafikken ledes via Københavns godsbanegård.

Over H-H linien vil godstrafikken kunne befordres i gennemkørende tog Helsingborg-Store Bælt eller Rødby, eventuelt med afkobling, henholdsvis tilkobling, af vogne til og fra København på Nørrebro godsbanegård (Lersøen). En forbindelse i K—M linien kræver rebroussement og maskinskitte ved Københavns godsbanegård.

Persontrafikken må, hvad enten den faste forbindelse lægges i H-H linien eller i K-M linien, ledes over Københavns; hovedbanegård. Også for denne trafik gælder, at gennemgående tog over K-M linien skal rebroussere, medens disse tog over H-H linien kan fortsætte direkte. Rebroussement på Københavns hovedbanegård vil medføre en i driftsmæssig henseende meget betænkelig forøget belastning af perronsporene, som vil kunne undgås, såfremt togene kan føres igennem med kortest muligt ophold på hovedbanegården.

En fast forbindelse i K-M linien vil for persontrafikken med bane mellem København og Malmø betyde en tidsgevinst på ca. 2 timer i forhold til færgedrift. Ved en forbindelse i H-H linien kan tidsgevinsten ansættes til ca. 1 time for trafik mellem København og Helsingborg.

Rejsetiden for jernbanepassagerer mellem København og Stockholm vil blive nogenlunde ens, uanset om togene føres over K-M eller H-H linien. For rejsende mellem København og

Oslo vil rejsetiden blive henimod 1 time kortere over en fast forbindelse via H—H end via K—M.

For den overvejende del af persontransittrafikken vil det være mest fordelagtigt med en fast forbindelse i H-H linien, uanset at Malmø og Sydkåne ikke derved direkte vil få forbindelse med København og Kontinentet via Danmark.

På svensk side vil med fast jernbaneforbindelse i H-H ruten en vis udbygning af kapaciteten på en del af den nu enkeltsporede linie Håssleholm-Helsingborg blive nødvendig tidligere, end hvis der ikke bliver etableret fast jernbaneforbindelse. Med fast jernbaneforbindelse i K-M linien mindskes behovet for en sådan udbygning.

S-togs trafik mellem København og Malmø vil ikke kunne blive rentabel med den efter de benyttede prognoser forventede trafik. Skulle trafikken imidlertid blive væsentlig større end forudsat efter prognoserne, vil en S-togsforbindelse dog kunne blive lønnende eventuelt som alternativ til en udvidelse af vejbanen ud over 4 spor. Etablering af en storlufthavn på Salt-holm vil bl. a. kunne medvirke hertil.

3.2.4. *Vej og gader.*

Virkningerne for veje og gader af en fast forbindelse er begrænset til den mertrafik, der følger af den faste forbindelses etablering. Ved færgefart alene skønnes således, at personbiltrafikken over Øresund fordobles mellem 1960 og 1980, svarende til i alt omkring 1 mill. personbiler i 1980. Ved en afgiftsbelagt, fast sydlig forbindelse påregnes en biltrafik på omkring 2,2 mill. personbiler i 1980 og ved en nordlig fast forbindelse omkring 1,6 mill. personbiler, svarende til en mertrafik på henholdsvis 1,2 og 0,6 mill. personbiler. Mertrafikken pr. julidøgn skulle herved kunne anslås til mellem 6000 og 7000 personbiler ved en sydlig forbindelse og mellem 3000 og 4000 ved en nordlig fast forbindelse. Den totale biltrafik i gennemsnit pr. julidøgn skulle hermed i 1980 kunne ventes at blive omkring 12 000 personbiler ved en sydlig fast forbindelse og omkring 9 000 personbiler ved en nordlig fast forbindelse. Den totale døgntrafik på samtlige større indfaldsveje ved København forventes samtidig at nå op på i gennemsnit over 200 000 biler pr. julidøgn og ved Malmø til henimod 100 000 biler. Den maksimale døgntrafik på såvel en fast forbindelse som på indfaldsvejene vil blive væsentlig større.

Virkningerne for vejnettet vil dog være stærkt aftagende med stigende afstand fra den faste forbindelse, og det må antages, at den ekstra-udbygning af vejnettet, som en fast forbindelse kan give anledning til, vil være af begrænset omfang. Det kan dog ikke udelukkes, at tilvæksten i områdets vejtrafik kan fremskynde eller begrunde kapacitetsudvidelser på vigtigere vejstrækninger.

Den nærtrafik, en Øresunds-forbindelse vil medføre i København, vil kunne få nogen virkning for trafikken på det allerede hårdt belastede gadenet dér og på parkeringsforholdene i byerne nærmest den faste forbindelse, navnlig København og Malmø.

For Københavns vedkommende er det vanskeligt at skønne over, hvor stor en del af den forøgede trafik over Sundet som netop vil have ærinde i Københavns city og endnu mere, i hvilket omfang det sker samtidig med de for den øvrige citytrafik gældende spidsbelastningstider. Selv om en væsentlig del af trafikken over en fast forbindelse i K-M linien skulle have mål i selve city, vil der næppe blive tale om merbelastning af de fra Amager forudsete forbindelser på over 5-10 $\%$. Parkeringsbehovet skønnes på tilsvarende måde at ville vokse noget mindre. For aftentrafikken til Københavns forlystelsesliv er der i almindelighed efter kl. 17 ret rigelig parkeringsplads i city. Vanskelighederne i aften timerne i de udprægede forlystelseskvarterer omkring Tivoli m. m. vil utvivlsomt vokse. Dette problem bør dog kunne løses, eventuelt ved anlæg af parkeringshuse i city eller ved etablering af parkeringsfaciliteter på Amager i forbindelse med kollektiv persontransport til centrum. Sådanne foranstaltninger vil formentlig også med fordel kunne iværksættes med henblik på en del af dagtrafikken til city fra en fast Øresunds-forbindelse.

Lignende virkninger om end af mindre størrelsesorden må påregnes i Malmø samt i nogen grad i andre Øresundsbyer.

For en bro i H—H linien vil de omhandlede problemer blive af mere begrænset omfang.

Den ekstra belastning, som en Øresunds-forbindelse, specielt i den sydlige linie, kan tænkes at betyde for trafikapparatet i Københavns centrale bydele, må i øvrigt ses i forbindelse med den københavnske trafiksituation i almindelighed. Byens vækst og den stigende trafik vil ganske uanset en fast Øresunds-forbindelse medføre ikke alene omfattende foranstaltninger for vej- og tunnelbanetrafik til centrum, men

også strukturelle ændringer i byens opbygning, således at der skabes centrer uden for det nuværende cityområde, som i større eller mindre omfang kan overtage eller aflaste de nuværende cityfunktioner. Selv om en Øresunds-forbindelse i den sydlige linie vel kan tænkes at øve nogen indflydelse på udformningen af visse trafiklinier m.v., evt. på tidspunktet for disses udbygning, må det dog formodes, at de vanskeligheder, som en Øresunds-forbindelse vil rejse, kun bliver af relativ underordnet betydning i det samlede københavnske trafikproblem.

3.2.5. Havne og skibsfart.

Færgetrafikken udgør en stor og i flere tilfælde dominerende del af havnetrafikken i områdets havne bortset fra København og Malmø. Færgerne tegner sig således for omkring halvdelen af den totale godsmængde via Helsingborg havn. I Tuborg, Kastrup og Dragør havne er bilfærgetrafikken helt dominerende.

Ud over bortfald af eller nedgang i tog- og bilfærgetrafikken vil en fast forbindelse kunne medføre en omfordeling mellem havnene af den egentlige skibstrafik. I første omgang vil formentlig den egentlige liniefart i fjerntrafikken blive berørt. Således vil en fast forbindelse sandsynligvis føre til nogen koncentration af skibsfarten på de største og bedst udrustede havne. Denne overflytning vil navnlig gælde gods, som må transporteres over land i tilslutning til bådtransporten, uanset hvilken havn der anløbes. Gods til og fra industrier eller lagre ved kaj kan, bortset fra mindre mængder, fortsat begrunde trafik på vedkommende havn for at undgå omlastning. Det er dog tænkeligt, at også anbringelsen af lagre i visse tilfælde på længere sigt vil kunne påvirkes af en fast forbindelse.

Om den nævnte tendens til koncentration med hensyn til søfarten vil gøre sig gældende med forskellig styrke ved forskellig beliggenhed for den faste forbindelse, beror bl. a. på godsets oprindelses- og bestemmelsessted i forhold til Øresundshavnene. Da en fast forbindelse har sin største betydning for de kortere landtransporter, må det antages, at en fast forbindelse i K-M linien vil få en noget større koncentrationsvirkning end en forbindelse i H-H linien.

Selv om en fast forbindelse sandsynligvis medfører en overflytning af søtransporter til de største havne, er det vanskeligt at bedømme den

fulde virkning for havnetrafikken i hver enkelt havn.

3.2.6. Luftfart.

En øget befolknings- og produktionsmæssig koncentration i hele det svensk-danske Øresundsområde vil akcentuere behovet for at bevare og udbygge en stor lufthavn i området til betjening af hele eller den altovervejende del af områdets lufttrafik på fjernlinierne. Et effektivt og veludbygget net af tilkørselsveje for biltrafik og regelmæssige kollektive trafikforbindelser til en sådan storlufthavn for hele området vil yderligere muliggøre en rationel udnyttelse af et sådant anlæg. For den lokale luftfart vil den umiddelbare virkning kunne blive en stærkt begrænset trafik. En sydlig linie vil styrke mulighederne for en storlufthavn, som kan betjene både Storkøbenhavn og det sydligste Sverige.

4. Øvrige samfundsmæssige virkninger

4.1. Indledning

Den hidtidige trafik over Øresund har været påvirket af andre faktorer end trafikken mellem landsdele inden for samme land, først og fremmest de gældende regler for vareudveksling og rejsesamkvem over grænsen, men også forhold som forskelligheder i prisniveau kan spille ind. Endvidere medfører forskelle med hensyn til administrative forhold, familieforhold m.m., at behovet for kontakter og dermed rejsebehovet er mindre end inden for samme land.

Handelen og kontakterne i øvrigt har yderligere i lang tid været præget af restriktioner af forskellig art på det økonomiske område. Under den anden verdenskrig var persontrafikken endvidere praktisk taget ophørt og handelen begrænset. Efter krigen har de skandinaviske grænsers betydning imidlertid gjort sig mindre gældende, og den europæiske integration kan på længere sigt medføre yderligere bortfald af de skranker for det økonomiske samkvem, som endnu består.

Det er næppe muligt at foretage nogen nøjere beregning af, hvor stærkt disse forhold vil kunne gøre sig gældende i Øresunds-trafikken. Det må imidlertid påregnes, at virkningerne først vil vise sig fuldt ud efter en længere periode. En stærk udvikling i den her antydede retning kan medføre, at trafikken over Sundet

Antal indbyggere inden for 1-times og 2-timers isokronerne.

	Færgedrift	Vej K-M	Vej H-H	Vej K-M og H-H
<i>Udgangspunkt København:</i>				
1-times isokron	—	325 000	125 000	450 000
2-timers isokron	530 000	800 000	715 000	880 000
<i>Udgangspunkt Malmø:</i>				
1-times isokron	—	1 350 000	30 000	1 380 000
2-timers isokron	1 450 000	1 900 000	1 500 000	1 900 000
<i>Udgangspunkt Helsingborg:</i>				
1-times isokron	50 000	50 000	1 400 000	1 400 000
2-timers isokron	1 535 000	1 535 000	1 770 000	1 770 000

vil vokse mere end forudsat i de opstillede prognoser. En fast forbindelse vil kunne fremskynde denne udvikling.

Gennem en fast forbindelse vil det område, som ligger inden for den normalt anvendte radius for befolkningens rejser, udvides. For rekreative- og andre fritidsrejser får denne trafikforbedring stor betydning. Disse lokale virkninger vil formentlig også gøre sig gældende inden for arbejdsmarkedet. For næringslivet vil en fast forbindelse forbedre mulighederne for en højere grad af specialisering og stordrift.

De samfundsmæssige virkninger begrænses ikke til de ovenfor nævnte forhold, men spænder over alle grene af samfundslivet i større eller mindre grad. De enkelte faktorer heri er vanskelige at vurdere og er i sidste instans afhængige af, hvilken værdi man tillægger de nærmere kontakter mellem først og fremmest Sjælland og Skåne, men også mellem Danmark og Sverige som helhed.

I den følgende nærmere behandling af en fast forbindelses betydning for udviklingen først og fremmest i Øresundsområdet er forsøgt en vurdering af den betydning, valget af alternativ kan tænkes at have. I denne vurdering indgår tillige overvejelser vedrørende en løsning med både nordlig og sydlig fast forbindelse.

4.2. Oplandsområdernes udvidelse

Det ventes, at henimod en fjerdedel af Sveriges og Danmarks samlede folkemængde vil være bosat inden for Øresundsregionen ved århundredets slutning. En fast forbindelse kan ventes at øge aktiviteten inden for området og

dermed føre til en yderligere befolkningskoncentration, navnlig på grund af en *øget* udvikling inden for industri og engroshandel.

Et udgangspunkt for en bedømmelse af de umiddelbare forandringer i oplandsområderne fås ved hjælp af de i kap. 6 beskrevne isokronkort. Som eksempel kan nævnes, at 2-timers isokronen for bilrejser med udgangspunkt i København, som nu ligger i nærheden af Trelleborg, Eslöv og Ängelholm, vil flyttes ved en fast forbindelse i K - M linien frem til Hässleholm og Laholm samt området ved Kristianstad. Den nye 1-times isokron vil dermed komme til at følge den hidtidige 2-timers isokron. Antallet af beboere inden for 2-timers isokronen på den svenske side af Øresund for rejser fra København vil dermed øges med 50 % eller med ca. 270 000 personer. Ved en løsning med to faste forbindelser, en nordlig og en sydlig, vil nævnte virkninger blive større.

Antallet af indbyggere i henholdsvis Sverige og Danmark inden for de beskrevne isokroner fremgår af ovenstående tabel.

4.3. Industrien

For industriens vedkommende kan etablering af en fast forbindelse bevirke forandringer, bl. a. for industriernes forsyning med råvarer og halvfabrikata, endvidere for afsætningen af færdigprodukter, for arbejdskraftforsyningen samt for den heraf afhængige lokalisering af de forskellige industrier.

I almindelighed kan siges, at en fast forbindelse vil aktivere industrivirksomheden inden for Øresundsregionen, uanset hvilken linieføring den faste forbindelse får.

For den danske industri er det antagelig kun

den del, der er beliggende i Øresundsregionen, som kan tænkes at blive direkte berørt af en fast forbindelse over Sundet. Denne del, der beskæftiger omkring 200 000 personer, udgør imidlertid omkring halvdelen af Danmarks totale industri. Hovedparten af industrien er i det danske Øresundsområde beliggende i selve København og nærmeste omegn, og det må forventes, at nye industriområder under alle omstændigheder fortrinsvis vil blive placeret syd og vest for byen. En nordlig forbindelse vil dog kunne føre til nogen industriel udvikling også i den nordlige del af det danske Øresundsområde, hvilket kan gøre det vanskeligere at gennemføre en ud fra egnsplanmæssige hensyn begrundet begrænsning i industriudviklingen i dette område.

Den svenske industri er hovedsagelig beliggende i de mellemste og nordlige dele af landet og kun for en mindre dels vedkommende i det sydligste Sverige. Det samlede industripersonel i Sverige udgjorde i 1955¹ omkring 880 000 personer, hvoraf 106 000 eller ca. 12 % i Skåne. For industrien som helhed vil derfor valget af alternativ ikke være af væsentlig betydning, selv om der ikke kan ses bort fra, at forbindelsen i H - H linien for størsteparten giver den korteste rejsevej til Kontinentet. De i Skåne beliggende industrier er særlig koncentreret i Malmöområdet, medens koncentrationen i Helsingborgområdet er mindre accentueret. Ydermere er den øjeblikkelige og forventede fremtidige industrielle udvikling i Malmö - Lund området kraftigere end i Helsingborgområdet, hvilken udvikling en fast forbindelse i K - M linien kan forvente at forøge yderligere. En fast forbindelse i H - H linien vil derimod kunne medvirke til at dæmpe koncentrationen i Malmö-Lund området samt til en spredning mod nord af den industrielle udvikling i den svenske Øresundsregion. For den industrielle udvikling og industriens placering på den svenske side vil valget af alternativ således være af betydning.

Såfremt en fast forbindelse vil få en mere væsentlig betydning for den sjællandske og skånske industris indbyrdes kontakter og udveksling af halvfabrikata, må en forbindelse i den sydlige linie antages at få en kraftigere virkning end en nordlig.

For industrierne både i Skåne og på Sjælland vil en fast forbindelse Jette distributionsmulighederne til områderne på den anden side af Sundet, først og fremmest ved, at en hurtig betjening af kunderne med lastbil bliver mulig.

Forbindelsen kan derfor medvirke til, at fabrikkerne på begge sider af Sundet vil få et udvidet lokalk marked og en højere grad af specialisering.

Et udvidet arbejdsmarked er endvidere af betydning for industrien. En nordlig fast forbindelse over Øresund vil utvivlsomt på grund af den korte afstand give øgede muligheder for trafik mellem bolig og arbejdssted over Sundet. Denne mulighed foreligger dog allerede mellem Helsingborg og Helsingør gennem den intensive båd- og færgetrafik.

En fast forbindelse i K - M linien kan i denne henseende få noget større betydning end en nordlige forbindelse. Nogen udveksling af arbejdskraft vil således formentlig kunne ske mellem Amager på den danske side, hvor der findes betydelig industriel virksomhed, herunder bl. a. værkstederne i Kastrup lufthavn, og på den svenske side Malmø med omegn. Afstanden mellem Københavns centrum og Malmø over en fast forbindelse er dog så stor, at der vel næppe kan blive tale om bolig-arbejdssted rejser i større omfang. Det kan imidlertid ikke anses for usandsynligt, at specialister af forskellig art er villige til at søge arbejde på den anden side af Sundet.

4.4. Handelen

For engros-handelen vil forbedring af forbindelsen over Sundet forbedre betingelserne for fordeling af varer på den anden side Sundet, således at der kan blive tale om en øget konkurrence, som eventuelt kan medføre en større specialisering. Dette kan endvidere bidrage til, at varer kan importeres til én af områdets havne og fordeles derfra.

Det er næppe sandsynligt, at en fast forbindelse i større udstrækning vil påvirke detailhandelen. Såfremt væsentlige forskelle i prisniveauet for visse varegrupper opretholdes, vil en fast forbindelse dog øge mulighederne for, at disse prisforskelle udnyttes i højere grad end tidligere.

En sådan udvikling inden for engros- og detailhandelen kan medvirke til en billiggørelse og mulighed for større udvalg for forbrugerne.

De her forudsatte virkninger må formodes at blive størst ved en sydlig fast forbindelse. Virkningerne er imidlertid stærkt afhængige af, hvilke takster der opkræves.

4.5. Landbrug, gartneri og skovbrug

Landbruget i Skåne og på Sjælland producerer stort set varer af samme karakter. Det er

sandsynligt, at en forsyning af Storkøbenhavn i det lange løb ikke fuldt ud vil kunne dækkes fra Sjælland og Lolland-Falster. På den anden side vil en Storebæltsbro udvide forsyningsmulighederne vestfra. En fast forbindelse over Øresund vil dog kunne øge mulighederne for transport over Sundet af landbrugs- og gartneri-produkter, og der kan måske blive tale om udveksling af specialprodukter til levnedsmiddel-industrien på begge sider af Sundet.

Leverancerne af svensk trælast til Danmark foregår over længere afstande, og en forbedring af transportforholdene ved etablering af en fast forbindelse vil derfor være af relativ mindre betydning for disse transporter.

4.6. Rekreativlivet m. v.

En fast forbindelse vil øge antallet af mål for fritidsrejser. Det må dog antages, at en fast forbindelse i højere grad resulterer i ændrede rejsemål end i et forøget antal fritidsrejser. Den kortere rejsetid øger mulighederne for, at beboerne i den danske del af Øresundsregionen kan udnytte de større friarealer, der er til rådighed i det sydlige Sverige og på strækninger af den svenske vestkyst. Samtidig må det ventes, at forlystelseslivet i Københavns centrum vil tiltrække et større svensk publikum. I sidstnævnte henseende vil den sydlige forbindelse være af størst betydning, medens en nordlig forbindelse antagelig i højere grad vil give anledning til, at danske tager sommerophold i Sverige.

4.7. Egnsudviklingen

En fast forbindelses betydning for den fremtidige bebyggelsesudvikling og egnplanlægning i Øresundsregionen vedrører dels spørgsmålet om, i hvilket omfang forbindelsens etablering, og specielt placeringen af en sådan, vil påvirke den fremtidige lokalisering af erhvervs- og boligbebyggelse, dels spørgsmålet om, hvorvidt den forudsatte udvikling på disse områder vil virke afgørende ind på valget af alternativ.

Egnplanlægningen for det storkøbenhavnske område er under overvejelse, således at der ikke foreligger en endelig udarbejdet plan. På grundlag af de igangværende overvejelser synes der dog at være grund for at antage, at der ikke i det egentlige Nordsjælland regnes med en stærk byudvikling og i hvert fald ikke tilsigtes nogen væsentlig industriel udvikling. I Nordsjælland

vil der utvivlsomt, uanset om der kommer en fast forbindelse i H-H linien eller ej, blive placeret så megen bolig- og sommerhusbebyggelse, som myndighederne vil kunne godkende under hensyn til områdets særlige landskabelige værdier. En nordlig fast forbindelse sammen med en eventuel stærkere industriel udvikling i Helsingborgområdet vil dog kunne gøre det vanskeligere at hindre en relativ stærk udvikling også på den danske side nord for København.

Såfremt tilvæksten i Storkøbenhavn kun i begrænset omfang kan ventes at finde sted i Nordsjælland og overvejende placeres mod syd og vest, vil den nye bebyggelse blive beliggende i en så betydelig afstand fra den faste forbindelse, at et vekselvirke i form af trafik mellem bolig og arbejdssted kun kan forventes i begrænset omfang, selv ved en sydlig fast forbindelse.

I den svenske del af Øresundsregionen kan en fast forbindelse påvirke den fremtidige lokalisering af regionens næringsliv og boligplacering, idet bindende planer for den fremtidige lokalisering ikke foreligger. En fast forbindelse i H - H linien vil således kunne resultere i, at Helsingborg og byerne deromkring må forberede planlægning for en stærkere udvikling end i tilfælde af en sydlig forbindelse. En sydlig forbindelse vil derimod øge kravene til en noget hurtigere udbygning i Malmø — Lund området.

4.8. Virkninger i anlægsperioden

Omkostningerne ved anlæg af en kombineret fast vej- og baneforbindelse udgør som nævnt ca. 800 mill. kr. ved en nordlig linie og godt 1300 mill. kr. ved en sydlig. Byggetiden er afhængig af det valgte alternativ beregnet til ca. 6-7 år.

Kapitalbehovet kan for visse byggeår beløbe sig til mellem 200 og 250 mill. kr. Som baggrund for vurderingen af disse tal kan nævnes, at de totale årlige investeringer i bygninger og anlæg i Sverige i 1960 var ca. 12 milliarder kr. (da. kr.), heraf ca. 1,3 milliard kr. (da. kr.) til veje, gader og jernbaner. I Danmark udgjorde investeringerne i bygninger og anlæg i samme år knapt 8 milliarder kr., hvoraf godt 500 mill. kr. til bane- og vejanlæg. Den maksimale årlige investering i en fast forbindelse vil således i forhold til 1960-niveauet svare til mellem 10 og 15 % af begge landes samlede investeringer i gader, veje og baner eller til 1 à 1,5 % af de samlede investeringer i bygninger og anlæg. Konkurrence med anden investerings-

virksomhed vil således kunne opstå, såfremt aktivitetsniveauet i øvrigt er højt.

Lokalt vil en så betydelig investering kræve særlige dispositioner, navnlig med hensyn til konsekvenserne for arbejdsmarkedet. Det ville være ønskeligt, om et projekt af denne størrelse tilpasses således til konjunkturforholdene, at det udføres i en periode, hvor andre byggeinvesteringer er ringe. Under hensyn **til**, at forberedelser og byggeperiode strækker sig over lang tid og til de manglende muligheder for at opstille konjunkturprognose): over en lang årrække, kan en sådan tilpasning formentlig ikke forudsættes.

Den nødvendige arbejdskraft for gennemførelse af en fast forbindelse over Øresund kan sandsynligvis for størstedelen rekrutteres fra Sverige og Danmark. Under hensyn til, at et

frit nordisk arbejdsmarked allerede findes, vil beskæftigelsesforholdene inden for byggeriet i de to lande og i særdeleshed på Sjælland og i Skåne være afgørende for, hvorledes arbejdskraftrekrutteringen skal fordeles.

Det samlede behov for arbejdskraft på byggestedet kan skønsmæssigt anslås til mellem 500 og 1000 mand. Et byggeri af denne størrelse kan næppe gennemføres udelukkende med arbejdskraft fra den nærmeste omegn, når hensyn tages til bygge- og anlægsvirksomheden i områderne i øvrigt samt til behovet for specialarbejdere til anlægsarbejdet. Særlige foranstaltninger med henblik på at indpasse arbejdet til mindst mulig ulempe for de lokale arbejdsmarkedsforhold må derfor anses for påkrævede, uanset om der vælges en nordlig eller sydlig placering for en fast forbindelse.

KAPITEL 8.

Finansiering og virksomhedsform.

i. Indledning

Anlægsomkostningerne for en fast forbindelse over Øresund vil nå op på et betydeligt beløb, afhængigt af, hvilken linie og udformning der vælges. Inklusive renter i anlægsperioden vil anlægsomkostningen udgøre mellem 540 og 1550 mill. kr. Anlæg af en fast forbindelse vil således være en betydelig investeringsopgave, der må passes ind i de to landes investeringspolitik. Den endelige beslutning i spørgsmålet om, hvorledes finansieringen af en fast Øresunds-forbindelse skal tilrettelægges, må træffes under hensyntagen til den aktuelle finanspolitiske og almindelige økonomiske situation i de to lande på det tidspunkt, hvor udgifterne skal afholdes.

Såvel finansieringen som spørgsmålet om, under hvilken virksomhedsform anlæg og drift mest hensigtsmæssigt kan foregå, synes imidlertid at henhøre under de problemer, der må løses til sin tid efter forhandlinger mellem interessenterne ud fra de til den tid gældende forudsætninger. De efterfølgende, mere summariske betragtninger må ses på baggrund heraf.

2. Finansiering

De af udvalgene foretagne undersøgelser viser, at en fast forbindelse allerede i løbet af få år vil være en samfundsøkonomisk fordel, og at den i driftsøkonomisk henseende efterhånden ikke blot vil kunne give overskud, men den vil også blive mere rentabel end færgedrift. Dette betyder, at der gennem opkrævning af passende afgifter i hvert fald kan opnås dækning for såvel de årlige driftsudgifter som omkostningerne ved forrentning og afskrivning, således at en fast forbindelse finansielt vil kunne hvile i sig selv. Den nødvendige kapital til forbindel-

sens anlæg skulle således i princippet kunne fremskaffes over kapitalmarkedet.

3. Finansieringsform

Der foreligger principielt tre muligheder for finansieringen, nemlig ren statsfinansiering, blandet: stats- og privatfinansiering og endelig ren privat finansiering.

Ved statsfinansiering vil de fornødne midler kunne stilles til rådighed via de svenske og danske statsbudgetter i aftalt delingsforhold eller gennem oprettelse af et statsligt interessentskab med en grundkapital, der tilvejebringes af de to stater, medens restkapitalen optages på de to landes kapitalmarkeder og/eller i udlandet.

Ved en blandet statslig og privat finansiering må forudsættes dannelsen af et særskilt selskab, hvori de to stater og de private interessenter indskyder enten hele eller en del af den nødvendige kapital, eventuelt i form af aktier. I sidstnævnte tilfælde vil restkapitalen kunne tilvejebringes inden for de to lande og/eller i udlandet.

En ren privat finansiering kan selvsagt kun ske ved, at et privat foretagende erholder koncession på forbindelsen. Den nødvendige kapital må i så fald principielt fremskaffes af de private interessenter dels gennem aktietegning, dels gennem lån på kapitalmarkederne. Under visse forhold kan det dog vise sig hensigtsmæssigt, at staterne afgiver en vis garanti for låneforpligtelserne. Denne finansieringsform udelukker i øvrigt ikke, at staterne bidrager til den nødvendige anlægskapital gennem et fast lån.

Ved blandet statslig og privat finansiering vil det ligesom ved ren privat finansiering være nødvendigt at opkræve afgifter af de trafikant-

ter, der benytter forbindelsen, idet der ved fastsættelsen af sådanne afgifter må gives selskabet mulighed for en rimelig gevinst. Afgiftsfastsættelsen må tillige søges tilpasset det offentlige erhvervs- og trafikpolitik i de to lande. Anses det i tilknytning hertil for ønskeligt med lavere benyttelsesafgift for vej- og banetrafik end påkrævet af hensyn til selskabets rentabilitet, vil sådanne lavere afgifter kunne sikres enten ved, at de to stater yder et engangsbidrag til anlægsomkostningerne eller ved årlige driftstilskud. Et tilsvarende problem vil kunne opstå ved ren starsfinansiering af forbindelsen. Under hensyntagen til, at staterne må have en afgørende indflydelse på afgiftsfastsættelsen, må disse spørgsmål nærmere klargøres i koncessionsvilkårene. Et andet spørgsmål, som også kræver nærmere behandling i koncessionsvilkårene er, hvorvidt koncessionshaveren alene skal varetage den faste forbindelse eller tillige den tilbageværende statslige færge- og bådtrafik. I førstnævnte tilfælde må der i koncessionsvilkårene indføres nærmere regler for afgiftsfastsættelsen og øvrige økonomiske forudsætninger for såvel den faste forbindelse som for de med denne konkurrerende statslige færge- og bådforetagender. I sammenhæng hermed må tages stilling til, i hvilket omfang salg af skattefri varer kan finde sted på statslige og private færger og både.

Det må sluttelig fremhæves, at også ved ren statsfinansiering bør fastsættelsen af eventuelle overførselsafgifter ske under hensyntagen til såvel det offentlige som trafikanternes og næringslivets interesser.

•i. Virksomhedsform

Ved ren statslig finansiering synes det hensigtsmæssigt at danne en selvstændig forvaltningsstyrelse med opgave at bygge og drive forbindelsen. I en sådan styrelse, der skulle placeres under de respektive ministerier, bør de to landes jernbane- og vej styrelser være repræsenteret.

Som tidligere nævnt kan det også tænkes, at de to stater danner et interessentskab med en grundkapital tilvejebragt gennem indskud fra de to stater. Et sådant foretagende kan eventuelt etableres uden direkte tilknytning til statsforvaltningen. Styrelsen i et sådant foretagende må i så fald udpeges af de to stater.

Ved en blandet statslig og privat finansiering må der også dannes et særligt selskab. Styrelsen

for dette må udpeges af de to stater og de private interessenter. En sådan virksomhedsform skulle eksempelvis kunne gennemføres ved etablering af et selskab efter samme princip, som ligger til grund for oprettelsen af SAS. Det må forudsættes, at der gives koncession til et sådant foretagende.

Ved blandet statslig og privat finansiering samt ved privat finansiering forudsættes forhandlinger mellem staterne og de private interessenter om koncessionsvilkårene for foretagendet. I disse koncessionsvilkår bør bl. a. aftales følgende:

- a) Koncessionens konkrete omfang i tid og rum. Det bør f. eks. nærmere angives, hvilke tilslutninger på land der skal betydes af — og tilhøre - det koncessionerede foretagende.
- b) Retningslinier for afgiftspolitikken, herunder bl. a. bestemmelser om eventuelle tilskud fra staterne, samt om forholdet mellem trafikafgifterne på den faste forbindelse og de tilbageværende statslige færger og både. Disse retningslinier må omfatte såvel vej- som banetrafik. Endvidere bør aftales bestemmelser om jernbanernes bidrag til den faste forbindelse, hvilket kan have form af et engangsbeløb eller årlige tilskud.
- c) Nærmere aftale om eventuelle ændringer i den eksisterende skattefrihed på færger og både.
- d) Nærmere bestemmelser om staternes ret til senere at indløse den private kapital.
- e) Regler for behandling af uoverensstemmelser vedrørende fortolkning af koncessionsvilkårene.

Det skal sluttelig fremhæves, at de private interessenter om muligt bør repræsentere et alsidigt udsnit af de to landes erhvervsliv, således at entreprenører, til hvem anlæggets bygning eventuelt overdrages, ikke får en dominerende indflydelse i selskabet. Foretagendet kan i øvrigt tænkes åbent for andre interessenter end svenske og danske. Specielle vanskeligheder kan dog opstå herved, bl. a. i henseende til staternes indflydelse på takspolitikken. På den anden side kan det ikke afvises, at kapitallettere kan tilvejebringes, hvis der gives udenlandske interessenter mulighed for deltagelse. Dette spørgsmål bør dog nærmere overvejes.

BILAG

Persontrafikken over Øresund 1931–1961¹⁾

Flyvepassagerer ikke medregnet

Personrejser i mill.

	H-H ruter	K-M ruter	K-L ruter	Øvrige ruter	I alt
1931	0,6	0,5	–	...	1,1
1932	0,6	0,7	–	...	1,3
1933	0,6	0,9	–	...	1,5
1934	0,6	0,9	–	...	1,5
1935	0,3	0,9	–	...	1,7
1936	0,9	0,9	–	...	1,8
1937	0,9	0,9	–	...	1,8
1938	1,0	0,9	–	...	1,9
1946	0,3	1,1 ²⁾	–	–	1,9
1947	0,9	1,3	–	–	2,2
1948	1,2	1,7	–	–	2,9
1949	1,3	1,9	–	–	3,7
1950	2,0	1,9	–	–	3,9
1951	1,3	1,8	–	–	3,6
1952	2,5	2,2	0,2 ³⁾	0,0	4,9
1953	3,1	2,4	0,5	0,2	6,2
1954	3,1	2,4	0,9	0,3	6,7
1955	3,4	2,4	1,2	0,5	7,5
1956	3,5	2,6	1,4	0,6	8,1
1957	5,1	3,2	1,7	0,4	10,4
1958	6,3	3,8	1,8	0,2	12,1
1959	6,0	3,3	2,3	0,3	11,9
1960	7,4	4,0	2,4	0,3	14,1
1961	7,6	4,2	2,1	0,3	14,2

1) Indtil 1948 hidrører oplysningerne fra D.S.B.'s årsberetninger, og oplysningerne vedrører finansår. 1931 således april 1931–marts 1932 og så fremdeles. For årene 1931–38 er oplysninger om trafikken på ruten København Havnegade–Malmø dog meddelt af det svenske paspoliti.

Trafik tallene 1948–57 er oplyst af Departementet for told- og forbrugsafgifter. For årene 1958–61 hidrører oplysningerne fra de svenske havnemyndigheder og rederier, og oplysningerne vedrører kalenderåret.

²⁾ Togfærgeruten Københavns frihavn-Malmø genåbnedes i juni måned.

³⁾ Ruten Tuborg havn-Landskrona åbnedes for passagertrafik i april måned.

Persontrafikken på færgeruter mellem Sverige/Norge og Jylland samt mellem Sverige og Kontinentet 1946-1961¹⁾

Personrejser i tus.

	Frederiks- havn- Gøteborg	Jylland-Sve- rige i øvr.	Norge- Jylland	Trelleborg- Kontinentet ²⁾
1946	60 ³⁾			8
1947	143 ⁴⁾			12
1948	164			14
1949	180			13
1950	177			5
1951	199			8
1952	220			4
1953	236			46
1954	248			69
1955	328			85
1956	190	—	130	96
1957	183	—	165	102
1958	214	—	...	126
1959	216	...	...	169
1960	279	...	...	294
1961	301	125	250 ⁵⁾	299

1) Oplysningerne hidrører fra det danske paspoliti, idet dog oplysningerne vedrørende Gøteborg-Frederikshavn ruten for årene 1955 og 1956 er meddelt af det svenske paspoliti.

2) De enkelte Trelleborgruter har været besejlet således:

Trelleborg-Gdynia 25. april 1946-20. februar 1948.

Trelleborg-Warnemünde 1. juni 1947-16. marts 1948 og på ny 5. oktober 1952-16. august 1953.

Trelleborg-Odra Port 20. februar 1948-31. december 1953.

Trelleborg-Sassnitz 16. marts 1948-5. oktober 1952 og på ny fra 16. august 1953.

Trelleborg-Travemünde åbnedes 9. juni 1953, og ruten er til og med 1961 besejlet alene i månederne juni-september.

3) Frederikshavn-Lärvik ruten genåbnedes i maj måned og Frederikshavn-Oslo ruten i juni måned.

4) Hirtshals-Kristiansand ruten genåbnedes i maj måned.

5) Anslået.

Motortrafikken over Øresund 1931 – 1961 ¹⁾

Overførsler i tus.

	Biler				Motorcykler
	H-H ²⁾ ruter	K-L ruter	Øvrige ruter	Øresunds- ruter i alt	Øresunds- ruter i alt
1931	11	–	1	12	1
1932	11	–	1	12	1
1933	13	–	1	14	1
1934	13	–	1	14	1
1935	19	–	1	20	2
1936	27	–	1	28	2
1937	31	–	1	32	2
1938	36	–	1	37	2
1946	30	–	6	36	1
1947	50	–	7	57	3
1948	70	–	8	78	3
1949	101	–	9	110	8
1950	118	–	10	128	9
1951	131	–	9	140	10
1952	161	–	9	170	15
1953	187	10 ³⁾	9	206	19
1954	224	18	11	253	25
1955	247	34	13	294	24
1956	287	33	20	340	24
1957	319	36	23	378	24
1958	348	40	28	416	19
1959	380	46	32	458	17
1960	395	41	60	496	16
1961	449	37	100	586	15

1) Indtil 1955 vedrører oplysningerne finansår, 1931 således april 1931-marts 1932 og så fremdeles. 1955 og de følgende år vedrører oplysningerne kalenderåret.

2) Eksklusive lastbiler indtil 1954.

3) Ruten åbnedes for biltrafik i maj måned.

Biltrafikken på færgeruterne mellem Sverige/Norge og Jylland samt mellem Sverige og Kontinentet 1946 -1961

Overførsler i tus.

	Frederiks- havn- Gøteborg	Jylland-Sve- rige i øvr.	Norge- Jylland ¹⁾	Trelleborg- Kontinentet ²⁾
1946	1	—	... ³⁾	0
1947	2	—	4	0
1948	2	—	5	0
1949	3	—	6	0
1950	4	—	5	0
1951	7	—	6	0
1952	8	—	7	0
1953	8	—	8	2
1954	11	—	13	5
1955	18	—	15	5
1956	19	—	16	8
1957	18	—	19	8
1958	20	—	21	10
1959	21	—	26	11
1960	35	...	30	16
1961	39	35	36	17

1) For årene 1947-1953 eksklusive trafik på Frederikshavn-Oslo ruten, hvorom oplysninger for de pågældende år mangler.

2) Trafik på samtlige Trelleborgruter, jfr. bilag 2.2, note 2.

3) Frederikshavn-Larvik og Hirtshals-Kristiansand ruterne genåbnedes i maj måned, og Frederikshavn-Oslo ruten i juni måned.

Overførte vognaksler på Øresunds- og Trelleborggruterne 1931 -1961

Vognaksler i tus.

	Øresundsruiter			Trelleborggruter ¹⁾			I alt Sverige-Danmark/Kontinentet		
	Gods-vognaksler	Person-vognaksler	I alt	Gods-vognaksler	Person-vognaksler	I alt	Gods-vognaksler	Person' vognaksler	I alt
1931	73	14	87	71	36	107	144	50	194
1932	62	19	81	47	33	80	109	52	161
1933	72	19	91	48	32	80	120	51	171
1934	71	19	90	58	33	91	129	52	181
1935	62	23	85	65	33	98	127	56	183
1936	64	25	89	67	34	101	131	59	190
1937	56	26	82	86	35	121	142	61	203
1938	52	28	80	99	36	135	151	64	215
1946	69	30	99	2	1	3	71	31	102
1947	90	36	126	15	2	17	105	38	143
1948	93	38	131	40	4	44	133	42	175
1949	114	40	154	45	3	48	159	43	202
1950	179	42	221	52	3	55	231	45	276
1951	189	42	231	57	2	59	246	44	290
1952	209	44	253	44	1	45	253	45	298
1953	219	57	276	62	1	63	281	58	339
1954	258	67	325	81	2	83	339	69	408
1955	263	68	331	95	6	101	358	74	432
1956	275	68	343	97	6	103	372	74	446
1957	281	72	353	102	5	107	383	77	460
1958	281	71	352	119	8	127	400	79	479
1959	295	75	370	149	13	162	444	88	532
1960	304	83	387	185	15	200	489	98	587
1961	322	89	411	212	15	227	534	104	638

1) Trafik på samtlige Trelleborgmter, jfr. bilag 2.2, note 2.

Godstrafik på Øresunds- og Trelleborg-ruterne 1931 -1961

Gods i tus. tons.

	Banegods			Bilgods over Øresund ³⁾
	Øresund ¹⁾	Trelleborg- ruterne ²⁾	I alt Sverige- Danmark/ Kontinentet	
1931	255	235	490	...
1932	174	166	340	...
1933	221	159	380	...
1934	200	191	391	...
1935	178	213	391	...
1936	198	201	399	...
1937	154	250	404	...
1938	163	275	438	...
1946	321	12	333	...
1947	477	81	558	...
1948	462	190	652	...
1949	514	204	718	...
1950	770	242	1 012	...
1951	817	265	1 082	...
1952	803	196	999	...
1953	851	223	1 074	...
1954	960	334	1 294	...
1955	983	429	1 412	...
1956	1 078	540	1 618	46
1957	1 021	549	1 570	101
1958	1 000	581	1 581	153
1959	1 074	678	1 752	223
1960	1 042	862	1 904	306
1961	1 177	995	2 172	...

1) Oplysningerne vedrører finansår, 1931 således april 1931-marts 1932 og så fremdeles. Indtil 30. september 1954, inklusive lastbilers egenvægt og last.

2) Trafik på samtlige Trelleborg-ruter, jfr. bilag 2.2, note 2.

3) I henhold til dansk opgørelse. Ifølge svensk statistik opgives 257 for 1959, 370 for 1960 og 417 for 1961. Tidligere svenske opgørelser foreligger ikke.

Godstrafikkens fordeling på områder. 1955

	Gods over de svenske Øresundshavne			Banegods over Trelleborg	I alt	
	Skib	Lastbil	Bane			
1000 tons						
Fra						
Danmark øst for Store Bælt	}	22	7½	{ 153 52 }	235	
Danmark vest for Store Bælt						
Vesttyskland, Benelux		692	8	183	70	953
Frankrig		163	—	8	2	173
Schweiz, Østrig, Italien, Jugoslavien		57	—	71	48	176
Østeuropa		300	1½	2	80	383
Storbritannien (UK)		401	—	0	0	401
Norge		148	0	—	—	148
Spanien, øvrige Europa		19	2	3	—	24
Øvrige verden		1 095	—	—	—	1 095
Samtlige lande		2 897	19	472	200	3 589
Til						
Danmark øst for Store Bælt	}	39	11	{ 275 119 }	444	
Danmark vest for Store Bælt						
Vesttyskland, Benelux		126	7	65	73	271
Frankrig		19	2	4	6	31
Schweiz, Østrig, Italien, Jugoslavien		1	0	15	64	80
Østeuropa		8	0	4	86	98
Storbritannien (UK)		100	—	0	—	100
Norge		32	—	—	—	32
Spanien, øvrige Europa		4	—	—	—	4
Øvrige verden		143	—	—	—	143
Samtlige lande		472	20	482	229	1 203

RAPPORT

over

undersøgelse af den fremtidige kollisionsrisiko i farvandet mellem Helsingør og Helsingborg

ARNE JENSEN

Lektor, dr. phil.

København, den 8. september 1962.

I forbindelse med Øresundsudvalgets anmodning til mig om at søge foretaget en undersøgelse af, hvilke trafikforhold der kan ventes i fremtiden i farvandet ved Helsingør—Helsingborg med den fortsat voksende færgetrafik mellem de to byer og den ligeledes voksende langsgående trafik gennem Øresund, nedsattes til hjælp for mig en arbejdsgruppe af søfartskyndige til formidling af de søfartstekniske oplysninger, som måtte være en af forudsætningerne for en gennemførelse af min undersøgelse.

Arbejdsgruppen fik følgende sammensætning:

skibsinspektør R. J. D. Geisler, D.F.D.S.,
skibsinspektør H. P. Nielsen, D.S.B.,
afdøde skibsinspektør O. Lund, fyrdirektoratet,
daværende lodsdirektør H. C. Ørsted,
senere afløst af
lodsdirektør M. Schmidt, lodsdirektoratet.

Som sekretær for arbejdsgruppen har fungeret kontorchef B. Andersson og sekretær J. Holck, begge vejdirektoratet. Endvidere har kaptajnløjtnant F. Heimdal, Søværnets televæsen, været tilknyttet gruppens sekretariat under den senere del af arbejdet.

Arbejdsgruppen har holdt i alt 5 egentlige møder og herudover foretaget en besigtigelsestur til farvandet ved Helsingør—Helsingborg med fyrinspektionsskibet »Løvenørn« samt overværet forevisningen af den på Kronborg op-

tagne radarfilm, der omtales nærmere nedenfor.

Med arbejdsgruppens bistand er udarbejdet den tidligere til Øresundsudvalget afgivne foreløbige rapport med bilag, hvori hele undersøgelsen er udførlig omtalt og dens beregninger og konklusioner nærmere dokumenteret, og nærværende rapport fremtræder derfor kun som et resumé af hovedrapporten, hvori blot er medtaget og/eller omtalt hovedpunkterne i den foreløbige rapport, ligesom kun en mindre del af bilagsmaterialet er optrykt.

Rapportens analytiske del.

Problemoplæg og statistisk analyse.

Den fremtidige nord- og sydgående trafik i Øresund og den tværgående trafik ved Helsingør-Helsingborg er forudsat at forløbe i overensstemmelse med de af Øresundsudvalget i øvrigt benyttede prognoser.

For at få materiale til en analyse af trafikens tilfældige karakter og til oplysning om de faktisk benyttede trafikveje i den del af Kattegat, der grænser op til Øresund, foretoges ved undersøgelsens begyndelse ved hjælp af radar en affotografering af trafikken forbi Hellebæk. Et enkelt af de herved fremkomne plot ses på bilag 4.1.1.

I et område på 5 sømils længde og 2 sømils bredde ud for Hellebæk registreredes samtidig for hver $\frac{1}{2}$ time antallet af skibe og den mindste afstand mellem 2 skibe eller 1 skib og kanten af observationsområdet målt i længderetningen.

Antallet af skibe i feltet fordelte sig som vist i følgende tabel, der omfatter 335 registreringer:

Fordelingsloven for antal skibe i det benyttede 10 kvadratsømil store observationsfelt ud for Hellebæk:

(1) Obs. antal skibe i	(2) Obs. antal gange n _i	(3) Beregnet antal n _i
0	69	59
1	98	103
2	83	89
3	53	51
4	18	22
5	11	8
6	1	2
7	2	1
8	0	0
I alt	335	335

Hvis antallet af skibe i feltet var Poisson-fordelt på de 335 registreringer, skulle de have fordelt sig som anført i kolonne 3, idet bemærkes, at det gennemsnitlige antal skibe observeret i feltet har været 1,73; som tabellen viser, er der stor overensstemmelse mellem det beregnede og det observerede antal. Et test samt detaljerede beregninger har vist, at antallet af skibe i feltet synes at være Poisson-fordelt, og at der i hvert fald ikke skulle være grund til at fravige det sædvanlige grundlag ved overvejelser inden for trafikteorien, nemlig at en tilfældig ankomst til det kritiske område ved Helsingør følger Poisson-fordelingen. Ved de efterfølgende vurderinger bør man dog have i tankerne, at nogen klumpning som følge af planmæssig rutetrafik etc. måske kan forekomme.

Med henblik på analyse af forholdene mellem Helsingør og Helsingborg besluttede man sig til ligeledes ved hjælp af radar at optage en film af skibenes bevægelser i dette farvand, da man ikke i arbejdsgruppen havde haft held til at få et for en modelbetragtning tilstrækkeligt klart indtryk af, hvorledes skibsførere under forsvarlig sejlads vil opfede sig over for nærliggende skibspassager, og da særlig ikke i situationer med en ophobning af skibe, der specielt kan give anledning til risiko ud over de kollisioner, der kan forekomme mellem to skibe alene på åbent hav. Man håbede på gennem denne filmoptagelse at få et indtryk af, hvilke manøvrer en skibsfører, der må handle ud fra de i de internationale søfartsregler givne be-

stemmelser, efter sin bedømmelse af situationen vil foretage under nærliggende skibspassager.

Filmoptagelsen, der foranstaltedes af Søværnets televæsen, fandt sted fra Kronborgpynten i ca. 3 uger fra 23. marts til 10. april 1961. Optagelseshastigheden var 6 billeder pr. minut. Hvert enkelt billede blev belyst i et tidsrum, der var lig med tiden for en antenneomdrejning.

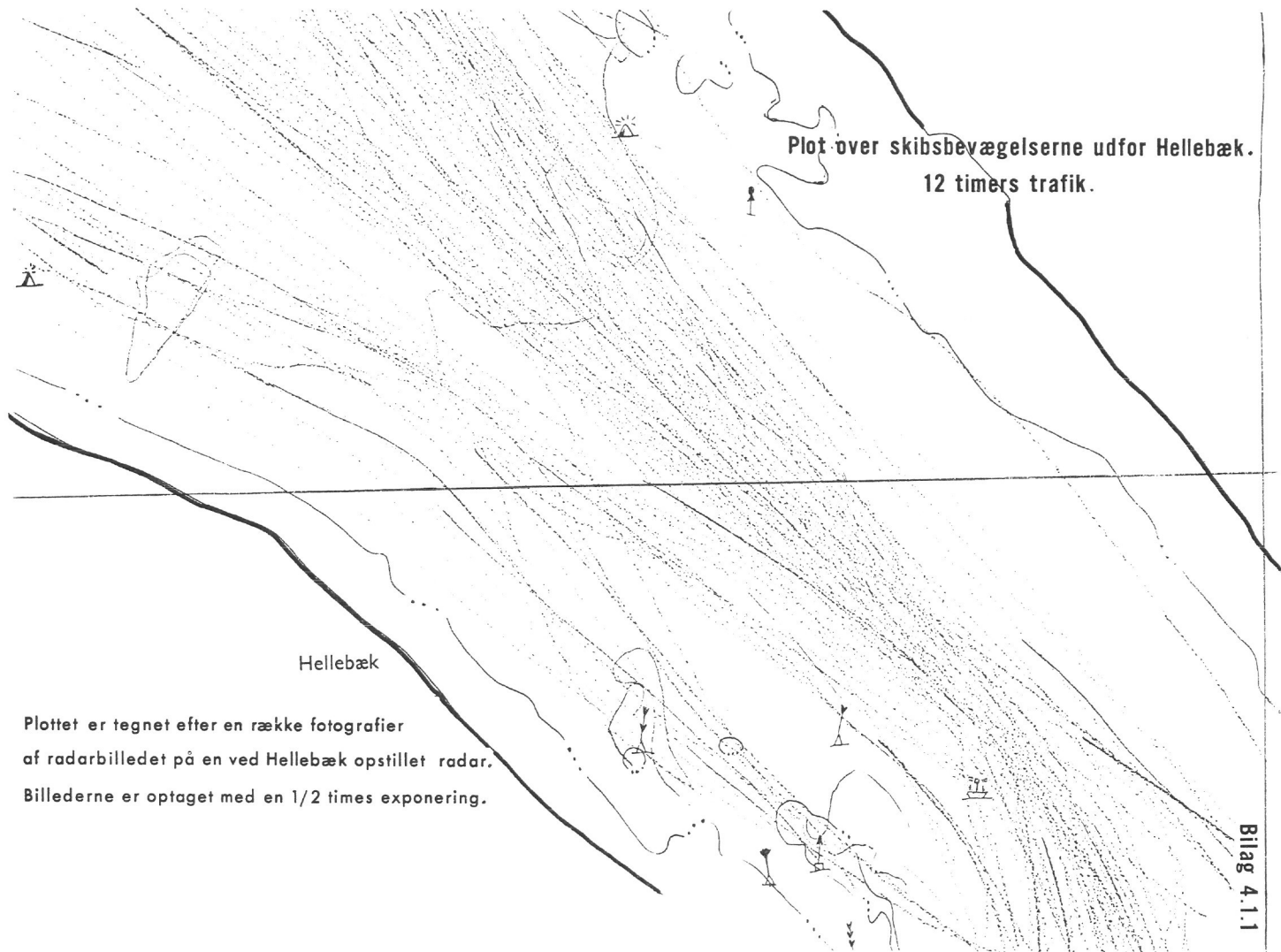
I bilag 4.1.2. er vist et totalplot for skibsbewægelserne i 24 timer, og som det fremgår heraf, sker krydsningen mellem færgetrafik og langsgående trafik i et ret snævert afgrænset felt, der bedst kan karakteriseres som to ensrettede vejbaner for færgetrafik, krydsende over en bredere søvej med krydsningssteder, hvis felt har en position afhængig af strøm- og vindforholdene. Feltet har en størrelse af omtrent $1\frac{1}{2}$ kv. sømil.

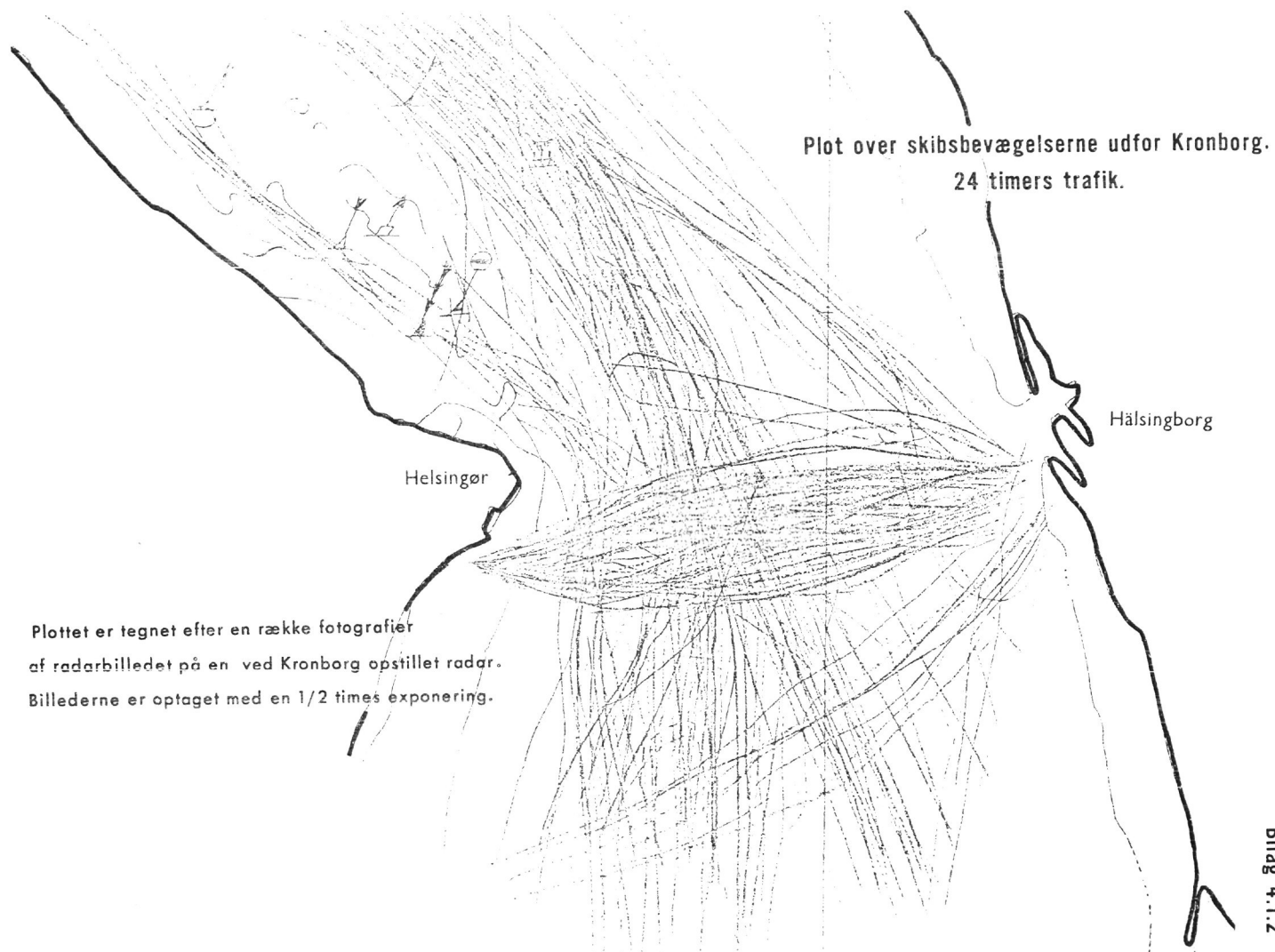
Den egentlige film er herefter forevist for arbejdsgruppen, og ved de enkelte medlemmers angivelser udvalgte ca. 40 trafiksituationer, hidrørende fra de midterste 8-10 dage af undersøgelsesperioden, der så ud til at kunne indebære risiko.

De således udpegede situationer er derefter blevet undersøgt nærmere, og et antal er blevet optegnet til nærmere studium. En enkelt af disse tegninger er medtaget som bilag 4.1.3. Det er herved konstateret, at i det mindste mere end halvdelen af disse situationer er 3-skibssituationer, som gav anledning til kraftige skibsmånrer, herunder drej kompasset rundt.

3-skibssituationer, om hvilke der i øvrigt ikke er givet nærmere regler i de internationale søvejsregler, som derfor må løses successivt efter reglerne for 2-skibssituationer, er selvsagt ikke noget fremmed problem for en skibsfører, men de kan dog give anledning til vanskeligheder, da der kan opstå situationer, hvor en sådan løsning er urimelig.

En nærmere gennemgang af de enkelte situationer viste som ventet, at en gruppe af dem ved nærmere betragtning ikke af de sagkyndige kunne vurderes som farlige, men tilbage blev et antal situationer, hvor man i og for sig ikke kunne kritisere de foretagne manøvrer, men blot måtte konstatere, at fuldt normale trafikbilleder i løbet af få minutter udviklede sig til ugunst for trafikafviklingen, således at tilløb til egentlige faresituationer kun kunne afværges ved pludselige drastiske manøvrer. En foretagen gennemgang af 25 tilfælde af denne karakter





Optegning af skibssituation ved Helsingør-Helsingborg

Bilag 4.1.3

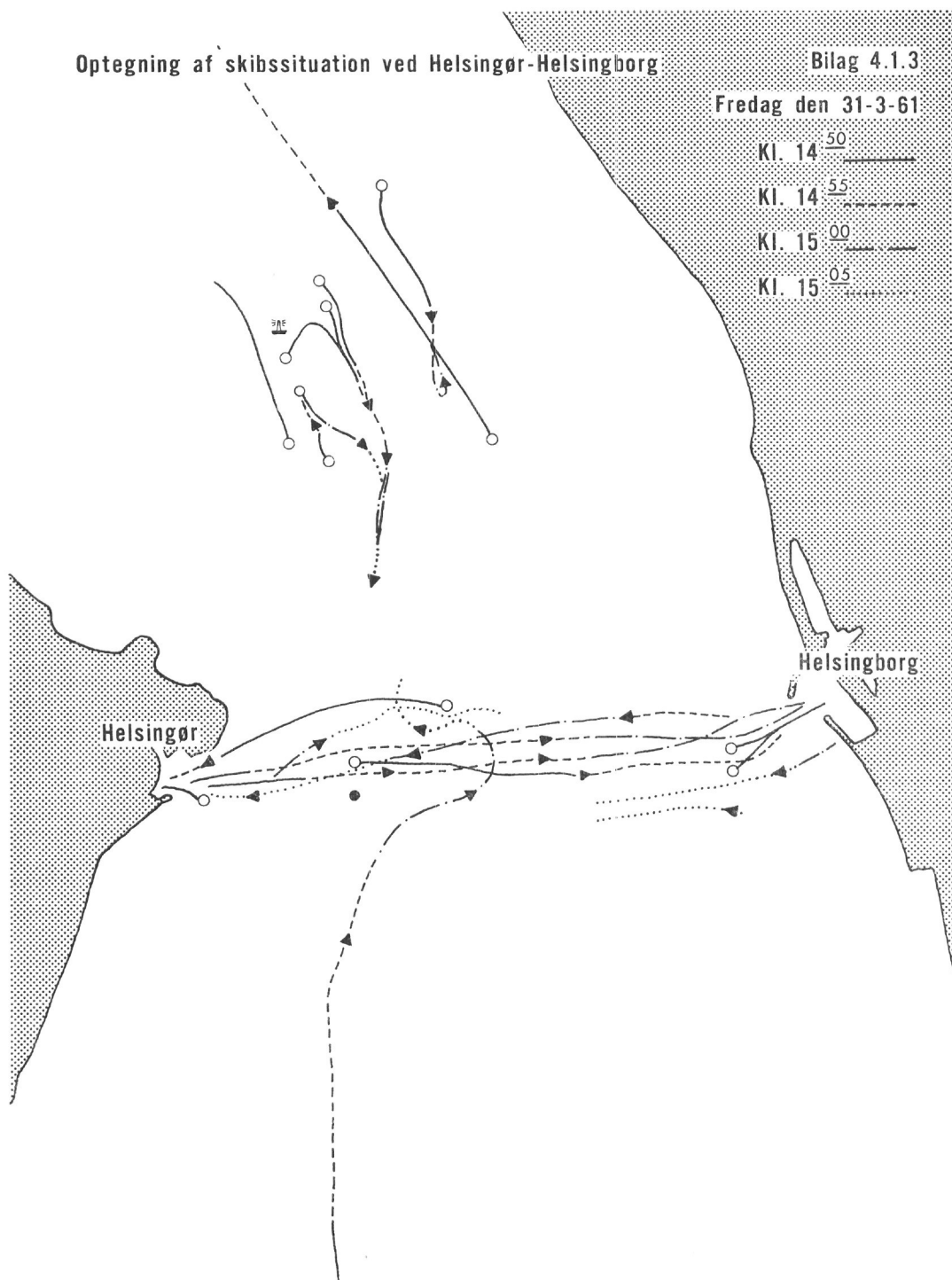
Fredag den 31-3-61

Kl. 14 ⁵⁰ _____

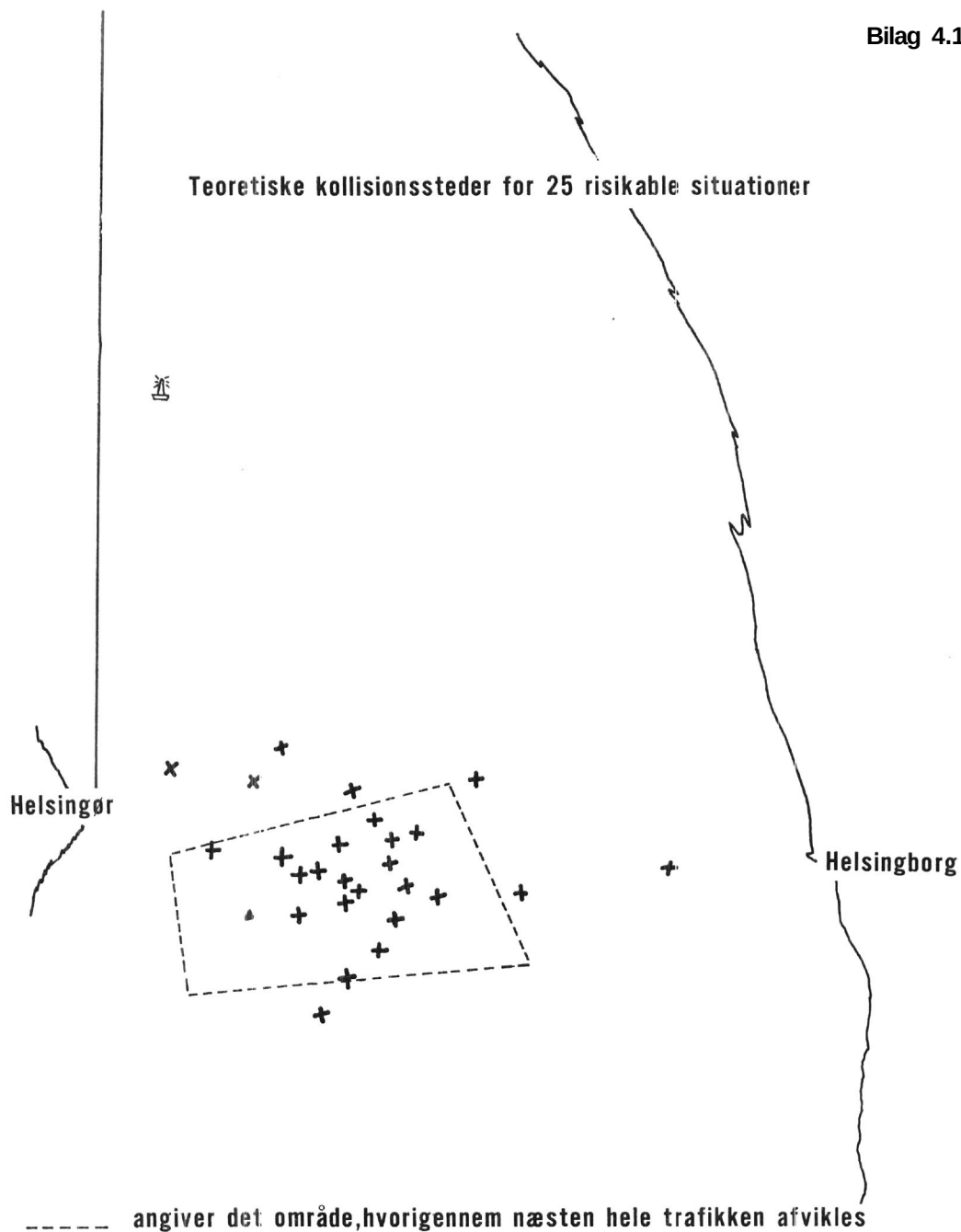
Kl. 14 ⁵⁵ _____

Kl. 15 ⁰⁰ _____

Kl. 15 ⁰⁵ _____



Teoretiske kollisionssteder for 25 risikable situationer



viste, at de forventede teoretiske kollisionssteder, såfremt drastiske undvigelsesmanøvrer ikke var foretaget, for 17 tilfældes, d.v.s. 68 procents vedkommende, ville falde i den mest benyttede del af det foran nævnte krydsningsfelt, jfr. bilag 4.1.4.

For hver enkelt observationsdag er der herefter hvert 16. minut registreret antallet af situationer, hvor der inden for feltet befandt sig 4 eller flere skibe. På grundlag heraf konstateredes, at en sådan situation indtraf 22 gange inden for observationstiden, hvilket svarer ret nøje til en teoretisk beregning af dette antal på grundlag af antagelse om, at antallet af skibe i feltet er Poisson-fordelt.

Ved en fordobling af trafikken i området vil sandsynligheden for, at der inden for dette risikofelt befinder sig 4 eller flere skibe, herefter kunne beregnes at ville ændre sig som følger:

	Gennemsnitligt antal skibe i krydsningsfelt ¹⁾		
	1	1.5	2
Nuværende sandsynlighed for 4 eller flere skibe . . .	0.02	0.07	0.14
Fremtidig sandsynlighed for 4 eller flere skibe ved fordobling af trafikken. . .	0.14	0.35	0.57

¹⁾ De anførte værdier 1, 1.5 og 2 repræsenterer det antal skibe, der for tiden i travlere perioder gennemsnitligt forekommer i feltet.

Det største antal skibe, der samtidig blev konstateret i feltet, var i iagttagelsesperioden 5. Dette skulle betyde, at der ved fordoblet trafikmængde i en tilsvarende periode vil opstå situationer med 7 à 8 skibe i feltet, hvilket er et af de mål, man kan give for, hvor komplicerede trafikbilleder den enkelte skibsfører om en snes år må forventes at blive udsat for.

Syntetisk del.

Essensen af den analytiske dels gennemgang af risikoproblemet og den statistiske analyse af data kan kort udtrykkes ved at sige, at en fordobling af den langs- og tværgående trafik alt andet lige vil ottefoldes det antal situationer, hvor risikoen for en kollision i farvandet er til stede, idet der langt oftere end nu i krydsningsområdet vil befinde sig 4 eller flere skibe, og idet det maksimale antal skibe, der i enkelte situationer inden for en 3-ugers periode kan forventes at befinde sig i feltet med stærk

trafik, som nævnt vil stige fra 5 til 7 à 8 skibe.

Den absolutte størrelse af risikoen er det på nærværende tidspunkt ikke muligt at udtale sig om, idet en mere fuldført vurdering ligesom en vurdering af konsekvenserne vil kræve en betydelig indsats af arbejde og under de givne arbejdsforhold tage en ganske betragtelig tid.

På den anden side har radarfilmen vist, at der i trafikstærke perioder dagligt forekommer så kraftige manøvrer for at undgå kollision, at de virker som nødmanøvrer, og det kan beregnes, at disse tilfælde vil blive mangedoblede. Går man ud fra, at kollisioner som forspil netop har sådanne situationer, hvor tekniske, menneskelige eller informationsmæssige fejl eller mangler har forhindret, at manøvreren lykkedes, kan teorien om en stærk forøgelse af risikoen ikke afvises.

Der er ikke fra søfartskyndiges side hidtil fremkommet udtryk for ængstelse over den bestående tilstand i farvandet ved Helsingør, og der er tværtimod fra medlemmer af arbejdsgruppen givet udtryk for, dels at risikoen næppe kan blive så mange gange større, dels at denne risiko i dag må vurderes så ringe, at selv en ti gange større risiko ikke giver anledning til ængstelse.

Der er imidlertid for mig ikke grund til at tvivle om, at med udgangspunkt i de foreliggende prognoser, med opmærksomheden henvendt på 3-skibssituationens centrale rolle, med henvisning til forskellige andre undersøgelser*) og med påvisning af, at den elementære trafikteoris Poisson-proces også er anvendelig på skibstrafik, vil risikoen fremover vokse betydeligt og omkring 1980 være 5-10 dobbelt, og jeg mener ikke, at jeg efter at have arbejdet med dette materiale og efter gennemgang af de indhentede data på denne baggrund vil kunne forsvare at undlade at anbefale udvalget ved sine overvejelser at tage hensyn til en med tiden

*) I 1960 og 1961 har der i London, henholdsvis Düsseldorf, været afholdt konferencer omkring problemerne »Safety of Life at Sea«. Ved 1960-konferencen gjorde man opmærksom på situationer, der svarer til sejlforhold som dem, vi har ved Kronborgpynten. Og ved 1961-konferencen blev det fremhævet, at de internationale søvejsregler kun er beregnet for 2-skibssituationer, og påpeget, at flerskibssituationer efterhånden forekommer så hyppigt i stærkt trafikerede områder, at man må søge at få trafikken i sådanne farvande reguleret på en sådan måde, at det vil tillade de sædvanlige regler anvendt.

Lignende synspunkter er gjort gældende af navigationsinspektør R. Wiese i Ingeniørens ugeblad nr. 24-1962.

stærkt voksende kollisionsrisiko i det pågældende farvand, idet det ved dispositioner under en sådan usikkerhed, der foreligger her, vil være betænkeligt ikke at disponere, som om der ville opstå en risiko af betydning i den kommende tyveårsperiode.

Dette standpunkt er ikke blevet svækket ved at få kendskab til de problemer, som behand-

les ved internationale konferencer, jfr. fodnote foran, hvor man allerede alvorligt beskæftiger sig med disse problemer for så vidt angår andre farvande, hvis karakter og trafik næppe afviger meget fra Øresunds nordlige del.

(sign.) *Arne Jensen.*

Bundundersøgelser i Øresund mellem Helsingør og Helsingborg

Da bundforholdene i Øresund mellem Helsingør og Helsingborg er mindre godt kendt, har man anset det for nødvendigt i forbindelse med Øresundsudvalgenes overvejelser at udføre visse bundundersøgelser i denne del af Sundet.

Bundundersøgelserne har omfattet:

Seismiske undersøgelser.

Kolvlobsboringer (boringer med stempelbor).
Kerneboringer.

Desuden er der udført laboratorieundersøgelser af de optagne jordprøver samt visse sonderinger med belastet bor på den danske side.

1. Seismiske undersøgelser.

De seismiske undersøgelser er udført af Aktiebolaget Elektrisk Malmletning i tiden 10. august—25. september 1955 og har omfattet målinger

dels i en tidligere aktuel tunnellinie - betegnet med A på planskitten på bilag 5.1.1. - fra et punkt ca. 1 km SV for færgelejerne i Helsingør til Helsingborg søbadeanstalt,

dels i en brolinie - betegnet Pålsjölinien og mærket B på ovennævnte planskitse - fra Marienlyst umiddelbart nord for Helsingør til Vikingstrand ca. 4 km nord for Helsingborgs centrum og

dels i en brolinie — betegnet Sofierolinien og på ovennævnte planskitse betegnet med C — lidt nord for linie B.

På planskitten findes tillige indtegnet Højstrup—Sofierolinien og den nu aktuelle tunnellinie.

Undersøgelserne er udført med anvendelse af den seismiske refraktionsmetode, der er baseret på, at elektriske vibrationer forplanter sig med forskellig hastighed i forskellige jordlag og bjergarter, således at hastighederne er større i bjergarterne end i løse jordlag.

Aktiebolaget Elektrisk Malmletning har den 8. december 1955 afgivet en udtalelse om målingerne. Ifølge denne svarer de ved målingerne

fremkomne hastigheder sandsynligvis til følgende materialer i jordlagene:

1500-1700 m/s sand- og grusmateriale.

1800-1900 m/s moræne.

2000-2100 m/s fastere moræne eller fint sand.

2200-2300 m/s sandsten eller kalksten nærmest under de kvartære dannelser.

2500 m/s fastere lag af sand- eller kalksten.

2800 m/s sandsten på større dybde (eller kalksten på den danske side).

Resultatet af målingerne er vist som længdeprofiler på bilag 5.1.1.

Om de undersøgte linier fremføres der i udtalelsen i øvrigt følgende:

Linie A. Den oprindelige tunnellinie.

På den svenske side er hastigheden i de øvre lag ned til 35 m vanddybde 2000-2200 m/s med undtagelse af nogle lokale meget tynde lag, hvor hastigheden er 1700-1800 m/s. Et lag med hastigheden 2800 m/s er også konstateret. I en afstand af 2500 m fra den svenske kyst falder grænsen for laget med hastigheden 2500 m/s brat, hvorefter forekomsten af dette lag ikke har kunnet påvises på en strækning af ca. 1000 m. I dybderenden begynder et lag med en hastighed på 1700 m/s. Dette lag, som har en største tykkelse på ca. 18 m, forsvinder senere praktisk taget i et punkt nærmere den danske kyst, hvor laget med hastigheden 2500 m/s, som på ny har vist sig i kurverne, nu ligger nær op mod havbunden. Længere inde mod den danske kyst tager laget med 1700 m/s til i tykkelse. Ved et studium af profilerne finder man et større antal niveauændringer med karakter af spring i lagene med hastigheder 2200 og 2500 m/s, spring, som sandsynligvis angiver forkastningslinier.

Linie B. Pålsjölinien.

I linie B ligger tynde lag med hastigheder 1800 og 2000 m/s over lag med hastigheder

2200 og 2500 m/s på strækningen fra den svenske kyst ud imod dybderenden, hvor der begynder et lag med hastighed 1700 m/s. Dette lag, som i begyndelsen kun viste sig lokalt, fører ind imod den danske kyst i en tykkelse på op til 25 m. Der forekommer flere forkastninger i denne linie.

Linie C. Sofierolinien.

I linie C synes lagene i store træk at have samme forløb som i B, men med en mere markant forkastningstektonik. Lagene med hastighederne 2200 og 2500 m/s nærmer sig på tydelig måde havbunden på flere punkter.

I udtalelsen foretages følgende *sammendrag*: Jorddækket på den svenske side af dybderenden er relativt tyndt, mindre end eller op mod 10 m. Adskillige forkastninger findes inden for dette område. Ud mod dybderenden bliver forholdene mere uregelmæssige, og den bjergagtige underbund er her sandsynligvis meget sønderbrudt. Ind imod den danske side tager jordlaget til i tykkelse og kan her nå op på 35–40 m samtidig med, at forkastningslinier optræder mere sjældent.

Da det ikke har været muligt med sikkerhed at angive, om laget med hastigheden 2200–2300 m/s svarer til bjerg eller fast moræne, foreslår aktiebolaget, at dette undersøges gennem boringer på egnede steder il eks. på den danske side, hvor det tillige kunne være af interesse at skaffe sig nærmere oplysninger om sammensætningen af lag med hastighed af 1700 m/s.

2. Kolvodsboringer (boringer med stempelbor).

I tiden 30. august-2. september 1955 blev der foretaget prøveoptagninger med et såkaldt kolvod i de ovennævnte linier A og B. Undersøgelserne blev foretaget under ledelse af professor E. B. Kullenberg og blev foretaget fra undersøgelsesfartøjet »Skagerak«. Som geologisk og geoteknisk sagkyndig deltog afdøde docent Carl Caldenius i undersøgelserne, og af en af Caldenius i december 1955 afgiven udtalelse om undersøgelserne fremgår bl. a. følgende:

Ved prøveoptagelserne anvendtes 3 og 5 m lange rør, som med belastning med vægte op til 930 kg udløstes til 5 m frit fald. Rørene kunne ikke altid trænge ned til morænelaget eller bjerggrunden, først og fremmest på grund af et lag af tætliggende morænen, som enten lå foroven på bunden eller oftere ved det øverste sandlags grænse mod underlaget, men selv i de

tilfælde, hvor man kun kunne skaffe sig en prøve af sand ned til morænestenslaget, mente man dog af sandets sammensætning at kunne slutte sig til underlagets natur. Hvor underlaget var moræneler, indeholdt sandets bundlag klumper af moræneler og, hvor det bestod af en kridtformation, talrige klumper af kridtkalksten og flint, og hertil kom, at hele sandlaget i sidstnævnte tilfælde var hvidgrat af kalksand og kalkgrus. Oven på juraformation var sandet rustbrunt.

Det øvre sandlags tykkelse var som regel 1 à 2 m undtagen mellem Lappegrundens fyrskib og den danske kyst, hvor der i linie B i flere kolvodsskud opnåedes prøveoptagninger på over 5 m's længde: af særdeles velsorteret sand med 70-80 % i kornstørrelser liggende mellem 0,25 og 0,5 mm. Sandet indeholdt dyndlignende lag, mjæle og molag i uregelmæssig vekslen med grovere materiale, sand, grus og sten samt her og dér slagger og andre affaldsprodukter. Sandlaget frembød således ikke egnede vilkår for fundering. På 18-35 m vanddybde fik man i begge linierne på Sundets bund nordøst for dybderenden prøver af en særdeles fast moræneler og af tydeligt lagdelt ler, iblandet f inmo eller mo, men også dette meget fast. Prøverne blev undersøgt på statens järnvägars geotekniska laboratorium, og af undersøgelsesresultatet syntes det at fremgå, at moræneleret og de jordarter, som er indlejret i dette, eller som under lej rer dette, frembyder gode forudsætninger for fundering af en bro eller en tunnel.

Caldenius fremholder fremdeles i sin udtalelse, at det uden prøveoptagning i større dybde under Sundets bund, end hvad der hidtil har kunnet ske, ikke er muligt at udtale sig om, hvad grænserne mellem de seismiske afsnits forskellige lydhastigheder betyder. Den seismiske metode har imidlertid ifølge Caldenius vist sig at give en ganske god orientering om den faste bunds beliggenhed.

Drøftelser mellem danske og svenske geologiske og geotekniske eksperter.

Bundforholdene i den planlagte forbindelse i Helsingør-Helsingborg området er drøftet ved et møde mellem danske og svenske geologer og geoteknikere i Stockholm den 12. januar 1956. Man behandlede herved særlig de to ovennævnte udtalelser fra Aktiebolaget Elektrisk Malmletning og docent Caldenius. Af drøftelserne fremgik bl. a. følgende:

Lydhastigheden 1500-1900 m/s blev i overensstemmelse med Aktiebolaget Elektrisk Malmletning bedømt til at svare til løsere jordlag og ikke til bjerg. Det blev endvidere anset for sandsynligt, at lydhastighederne 2000-2100 m/s svarede til jordlag, men det kunne dog tænkes, at også stærkt forvitret bjerg kunne have disse hastigheder. Lydhastighederne 2200-2300 m/s svarer sandsynligvis til bjerg. Det fremhævedes, at selv stærkt pakket moræne kunne have en lydhastighed på 2300 m/s, således at lydhastigheder på 2200-2300 m/s ikke med sikkerhed kan siges at svare til bjerg. Lydhastigheder på 2400 m/s og derover vil med sikkerhed svare til bjerg.

Med udgangspunkt i de af Aktiebolaget Elektrisk Malmletning opgivne profiler og ud fra kendskab til de geologiske og geotekniske forhold på den danske og svenske side antoges bunden på den svenske side at bestå af sandsten og lerskifer overlejret af løsere jordlag af mindre tykkelse. Bunden på den danske side måtte antages at bestå af kalk overlejret af et tykt jordlag, som i det mindste for den øverste del består af sand. Særlig i dybderenden, men også på begge sider af denne måtte antages at forekomme et stort antal forkastninger, og rækkefølgen af jordlagene måtte antages at være kompliceret. At dømme efter de seismiske undersøgelser måtte det antages, at der også her kunne ligge ganske tykke jordlag oven på det faste bjerg.

Sammenfattende fastslog man, at de udførte bundundersøgelser i Helsingør-Helsingborg området har vist, at bjerggrunden på den østre side er bar nærmest kysten og i øvrigt overlejret af jordlag af mindre tykkelse, hvorimod de jordlag, der på den vestlige side overlejrer den faste underbund, var betydeligt tykkere. Man var endvidere enig om, at de udførte undersøgelser havde givet et groft billede af bundforholdene, selv om den nærmere beskaffenhed af de løse jordlag og den faste undergrund samt beliggenheden af denne sidste ikke er kommet klart frem. Man anså det derfor for nødvendigt - selv for et præliminært forslag til en bro eller tunnel på dette sted - at skaffe sig nærmere kendskab til jordlagenes og bjerggrundens beskaffenhed og ligeledes denne sidstes beliggenhed. For så vidt angår forslaget om en bro var der herved tænkt på spørgsmålet om tilladelige belastninger af byggegrunden og størrelsen af de forventede sætninger og for så vidt angår forslaget om en tunnel på spørgsmålet om arbejdsmetode og omkostninger ved udgravning

gen. Under hensyn hertil foreslog de sagkyndige, at man gennem boringer på en række punkter skulle kalibrere de lag med forskellige lydhastigheder, som var konstateret ved den seismiske undersøgelse. Hvis man på denne måde kunne få klarhed over betydningen af de forskellige lydhastigheder, ville der kunne skaffes et betydeligt sikrere billede af de geotekniske forhold.

For så vidt angår risikoen for bevægelser i bjerggrunden ved de konstaterede forkastninger fremhævede de sagkyndige, at denne del af Øresund med hensyn til jordrystelser havde været rolig, hvorfor der ikke syntes at foreligge særlig grund til at frygte bevægelser i bjerggrunden. Skulle der opstå bevægelser af en størrelsesorden på nogle få centimeter, ville dette næppe have nogen betydning for en bro og heller ikke for en tunnel, der ikke ligger direkte på eller i bjerg.

3. Kemeboringer.

De af de geologiske og geotekniske eksperter foreslåede boringer ville medføre betydelige udgifter. Efter indgående overvejelser besluttedes det derfor for at begrænse udgifterne at indskrænke boringerne til to punkter.

Boringerne udførtes i 1958 i den i bilag 5.1.1. angivne linie B. Borehul 1 var beliggende ca. 1100 m fra den svenske kyst og borehul 2 ca. 1000 m fra den danske kyst.

Boringerne udførtes fra faste stilladser. På den svenske side, hvor vanddybden var 17 m, var stilladset udført af et gittertårn af stål, og på den danske side, hvor vanddybden var ca. 7 m, blev stilladsets arbejdsplatform båret af 4 træpæle, der var nedrammet i sandbunden. Stilladserne blev opført af den svenske søfartsstyrelse, som også havde tilsyn med boringerne.

Boringerne udførtes af det svenske Diamantbergborrningsaktiebolag. Man gik igennem jordlagene oven over den faste bjergbund med 4 " jordbor. Når den faste bjergbund derefter blev truffet, blev der udført diamantboring med 56 mm huldiameter, hvorved de fremskaf fede borekerner fik en diameter på 42 mm.

Ved borehul 1 skete prøveoptagningen med Diamantbergborrningsaktiebolagets rørbor ned til 10 m dybde under bunden, og derefter udførtes diamantboringen til ca. 43 m dybde, hvor boringen afsluttedes.

Ved borepunkt 2, hvor jordlagene øverst består af sand, skete prøveoptagningen ned til 17 m dybde under bunden med Statens geotek-

niska Instituts lille foliekernebor, som muliggør optagning af helt intakte prøver. Fra 17 m ned til 22 m dybde anvendtes Diamant tbergborringsaktiebolagets rørbor. Mellem 17 og 20 m fik man ingen sammenhængende borekerner, men materialet måtte skylles op og samles i spande for siden at bedømmes i denne form. Ved ca. 22 m dybde under bunden begyndte diamantboringen, som fortsatte ned til 28 m dybde, hvor boringen afsluttedes.

De optagne prøver blev ført til et feltlaboratorium, hvor de blev synet og bedømt af statsgeolog E. Mohrén, Sveriges geologiske undersøgelse. Af de optagne borekerner blev der udtaget passende prøver til nærmere laboratorieundersøgelser ved Statens geotekniska Institut.

Ved borehul 2 blev der udført en vægtsondering gennem sandlaget.

Resultatet af Mohréns bedømmelse af de optagne boreprøver er grafisk angivet for hvert borehul i bilag 5.1.2. For borehullerne angives tillige resultatet af de seismiske undersøgelser.

Mohrén sammenfatter sin bedømmelse af jordlagene i de 2 borehuller således:

Borehul 1 på den svenske side.

De løse jordlag består næsten udelukkende af moræner, som på visse steder i boreprøverne virker ret blød og løs. Ud fra erfaringer fra afdekninger i land kan man imidlertid slutte sig til, at moræneleret er fast og som byggegrund stabilt. Nederst indeholder moræneleret lerskifer, oparbejdet i tiden ira den underliggende bjerggrund. Grænsen mellem de løse jordlag og bjerggrunden er derfor ubestemt. Bjerggrunden tilhører - så vidt man kan bedømme det af det petrografiske udseende og uden undersøgelse af fossiler - de øverste lag af lias og består af en mørkegrå lerskifer. Den er i det mindste foroven ret blød, kun lidt sammenpresselig og har antagelig en ganske god trykstyrke, men er søndersprængt med tektoniske revner. Langs med de næsten lodrette revner synes der ikke at have fundet glidninger sted, men der findes derimod glideflader med en retning på omkring 40 ° med en vandret plan. Laghældningen varierer fra 10 ° til 40 ° med en i almindelighed tiltagende hældning ud mod dybderenden. Indhold af kvartsmateriale i form af fint sand tager ligeledes til ud mod dybderiden.

De forekommende bjergartsmaterialer adskiller sig ikke nævneværdigt fra de lerartede liasbjergarter i grubedistrikterne og turde i bjerg-

arts- og tektonisk henseende nærmest sidestilles med lerskiferne i Helsingborg teglværks lergrav.

Borehul 2 på den danske side.

De løse jordlag når her ned til 22,48 m boreddybde eller til ca. - 29,5 m. De består gennem hele dybden af marint sand. Her og der kan man træffe molluskskaller, som fastslår sandets postglaciale alder. Sandet er et mellemsand ned til 16,15 m boreddybde, indeholdende en dyndsubstans, der i almindelighed er koncentreret i bestemte lag, sjældent bestående af rent dynd, men ofte stærkt sandblandet. Dyndlagerne er presset stærkt sammen af det ovenfor liggende sand, og den sammenlagte tykkelse af disse sandholdige dyndlag er 120 cm. Fra en boreddybde på 16,15 m ned til bjerggrunden fortsætter sandmaterialet, men er her afgørende grovere. Ved 16,85-17,00 m består materialet af skalgrus med småsten. Under 16,15 m dybde er dyndindholdet ubetydeligt og viser sig som en spredt mørkefarvning af sandet, ikke koncentreret til særlige lag. De nederste 10 cm fra 22,39 til 22,48 m består af en gennemboret blok af urbjergskvartsit. Det er påfaldende, at der ikke findes spor af moræner. Man må dog forudsætte, at moraine (leret) har været til stede, men er eroderet bort af strømmen, som kun har efterladt et sten lag på bjergbunden. Ved de ændrede sedimentationsforhold er det marine sand derefter af lej ret.

Bjerggrunden består ligesom i Helsingør by af kridtformationens kalksten. Efter en præliminær foraminiferundersøgelse, udført af dr. rer. nat. Fritz Brotzen, tilhører kalkstenen i borekernen den del af skrivekridtet, som benævnes »stevnsien«. Kalkstenen er blød og helt fri for flint.

Udtalelse fra Statens geotekniska Institut i Stockholm om bundforholdene i Hoptrup—Sofierolinien.

Statens geotekniska Institut har den 10. februar 1959 afgivet en udtalelse om funderingsforholdene for en bro over Øresund i Højstrup-Sofierolinien. Eiter at have omtalt de i året 1955 udførte seismiske undersøgelser og de i året 1958 foretagne kerneboringer udtaler instituttet, at bundundersøgelserne, selv om de ikke er udført helt i brolinien, på nuværende projekteringsstadium må anses for at give et tilstrækkeligt sikkert grundlag for en bedømmelse af bundforholdene i brolinien.

I udtalelsen anføres derefter, at de kontinuerlige prøvekerne er undersøgt af Mohrén, og at resultatet herfra findes i et bilag til udtalelsen. Af prøvekerne er udtaget jordprøver, som er blevet undersøgt på instituttets laboratorium efter anvisning af overinspektør B. Jakobson. Undersøgelserne har bestået i kompressionsforsøg og skæreforsøg på prøver fra borehul 1, en bestemmelse af kornfordelingen af prøver fra borehul 2, en bestemmelse af rumvægte fra begge borehuller samt vandindhold og konsistensgrænser for prøver fra borehul 1. Resultaterne af de forskellige undersøgelser og vægtsonderingen såvel som rækkefølgen af jord- og bjergarter i de to borehuller er der gjort rede for i bilag til udtalelsen. I udtalelsen anføres herefter følgende.

Ude i Sundet løber i retning NNV-SSO en forkastningslinje, og vest for denne ligger lagene sænket 1000-1500 m i forhold til lagene øst derfor. Øst for forkastningslinjen, altså på den svenske side, ligger der nærmest under Sundets bund et formodentlig kun få meter tykt lag af moræneler og derunder i det væsentlige lerskifer til betydelig dybde (godt og vel 40 m i borehul 1). Foroven og i den dybde, hvori fundering kan komme på tale, indeholder lerskiferet 1er af omtrent samme konsistens som moræneleret.

På den danske side af forkastningslinjen ligger der fra Sundets bund og nedefter et omkring 20 m tykt lag sand, hvilende på kridtkalksten. Sandet indeholder lag af sandblandet dynd ned til betydelig dybde. I borehul 2 er iagttaget 1—40 cm tykke sandholdige dyndlag indtil en dybde af 9 m, og derunder her og dér nogle tyndere lag. Sandet synes at være nogenlunde fast lejret. Det har ensartede kornstørrelser og ligger i mellemsands- og delvis i grovsandsfraktionen.

Overgangen fra den svenske til den danske rækkefølge i jord- og bjergarterne sker omtrent midt i Sundet i en række forkastninger i en

brudzone. Det kan endvidere påregnes, at i denne brudzone, som må antages at falde sammen med dybderenden, består Sundets bund af dårligt bjerg. Forkastnings- og brudzonen omfatter grænsen mellem kridtformationen og rhæt-lias, hvorfor kridtformationen ikke findes på den svenske side.

Under henvisning til forhandlingerne ved et møde i september 1958 mellem repræsentanter for de tekniske ekspertgrupper og de geologiske og geotekniske eksperter om bundforholdene i Højstrup-Sofierolinien har udtalelsen følgende bemærkninger om, hvad der for broens fundering kan anses for rimeligt på nuværende projekteringsstadium.

Pillerne for bro fagene på 100 m og 150 m på den svenske side funderes i en dybde af 4,0 under Sundets bund. Tilladelig belastning af grunden (middelbelastning ved normalt belastningstilfælde) kan sættes til 4 kg/cm².

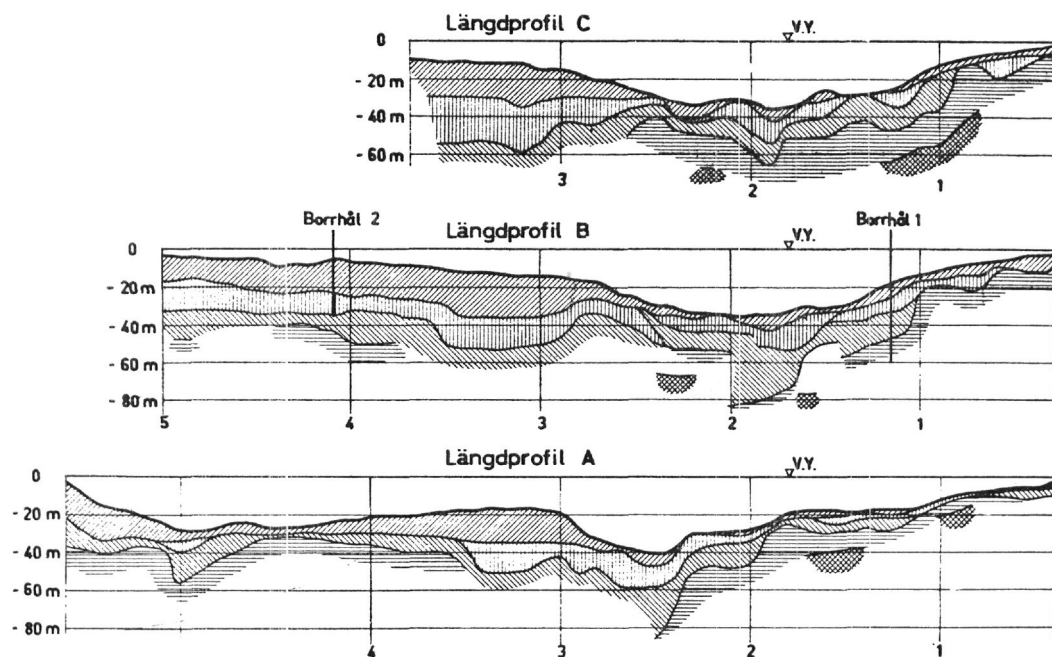
Pillerne for de store fag over skibsfartsrendene funderes i en dybde af 6,0 m under bunden. Tilladelig påvirkning af grunden (middelbelastning ved normalt belastningstilfælde) kan sættes til 10 kg/cm².

Pillerne for de 150 m og 100 m brospænd på den danske side funderes i en dybde af 9,0 m under bunden. Den tilladte påvirkning af bunden bestemmes efter anvisningerne i Væg- og vattenbyggnads styrelsens »Konstruktionsnormer I« fra 1947 for plader på sand.

Beskyttelse mod erosion bør udlægges omkring pillerne for de 150 m og 100 m brospænd på den danske side, hvor det øverste lag består af sand. Beskyttelseslagets nærmere udformning bestemmes gennem modelforsøg. I øvrigt skulle erosionsbeskyttelse omkring bropillerne formentlig kunne undværes.

I udtalelsen fremhæves, at der må foretages boring for hver enkelt bropille, inden broen bygges.

Grundundersøgelser ved Helsingør – Helsingborg. Resultatet af seismiske undersøgelser.

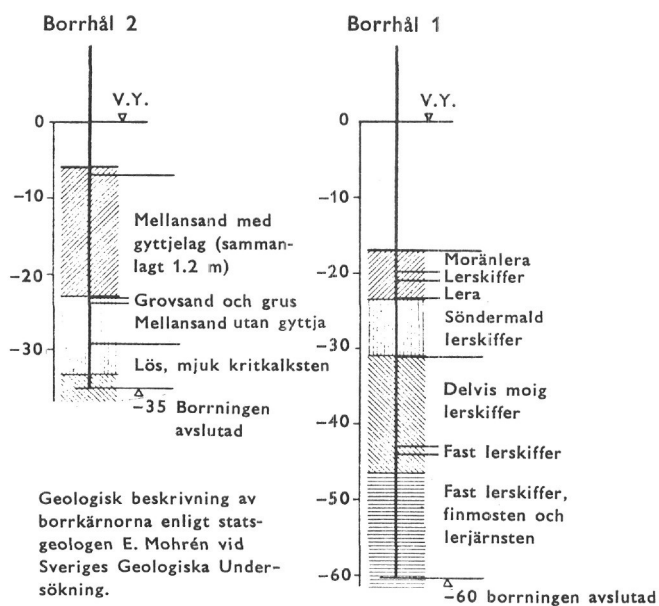
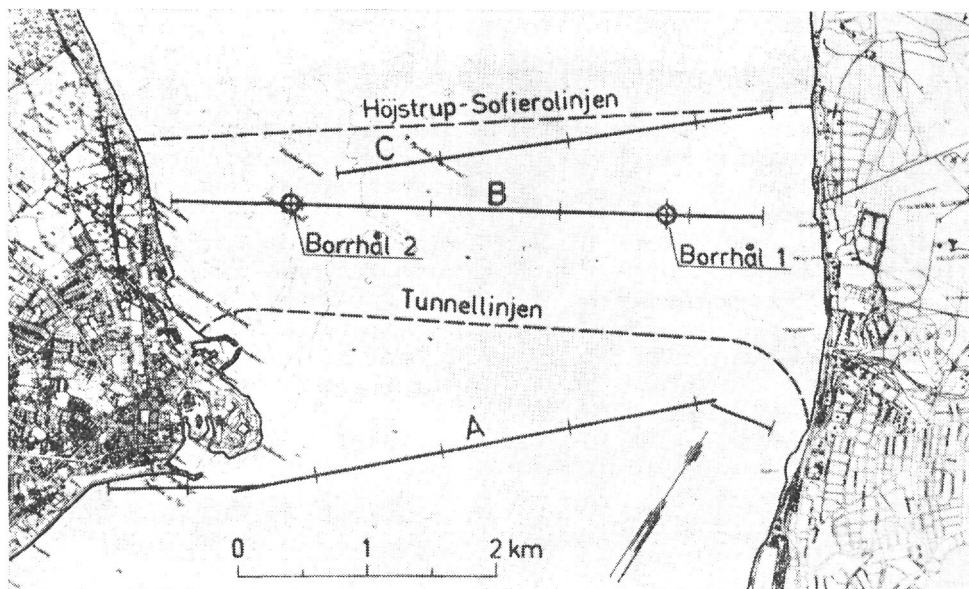


0 1 2 km

I profilerna angivna längdsektioner överens-
stämma med de i Aktiebolaget Elektrisk
Malmlefnings utlåtande av den 8. december
1955 angivna.

	skikt med ljudhastigheten 1700-1800 m/s
	- - - 2000 -
	- - - 2200 -
	- - - 2500 -
	- - - 2800 -

Grundundersøgelser ved Helsingør - Helsingborg. Planskitse og resultat af boringer.



Strømforholdene i Øresund

Om strømforholdene i Øresund kan der ud fra tilgængeligt materiale oplyses følgende:

Strømmene i Øresund er hovedsagelig en nordgående fra Østersøen mod Kattegat og en sydgående fra Kattegat mod Østersøen. I området Helsingør-Helsingborg har den førstnævnte retning fra SSO og den sidstnævnte retning fra NNV, medens de tilsvarende retninger i området København-Malmø er SV, henholdsvis NO.

Strømmenes hovedretning og hastighed i Øresund og bælteerne bestemmes i det store og hele af vandstandsforskellen mellem Kattegat og Østersøen. Vandstanden kan i begge disse farvande variere inden for tet vide grænser, og niveauforskellen kan, når ydergrænserne nås, blive op til 3 m.

Vandstandsvariationerne er først og fremmest forårsaget af vindforholdene. For Kattegats vedkommende indvirker til en vis grad også tidevandet, og for Østersøen er variationer i tilstrømningen gennem floderne af betydning.

De herigennem fremkomne afvigelser fra geoideoverfladen i Østersøen fremkalder en stadig vandbevægelse mellem Østersøen og Kattegat gennem Øresund samt Store Bælt og Lille Bælt. Med gennemstrømningsarealerne i de snævre dele som udgangspunkt kan man finde frem til, at Øresund formidler ca. 20 % af vandbevægelserne.

Strømmen går oftest nordpå, hvad der er naturligt som følge af tilstrømningen til Østersøen fra floderne. Ikke blot ved sydlig, men også ved østlig og nordlig vind er strømmen i almindelighed nordgående. Sidstnævnte to vindretninger forøger nemlig vandstanden i den sydlige del af Østersøen. Den eneste vindretning, som efterfølges af sydgående strøm, er vestenvinden, som driver Østersøens vand mod øst og således medfører en sænkning af vandstanden i den sydlige del af Østersøen.

De maksimale strømhastigheder fremgår af de målinger, som gennem mange år er udført ved svenske og danske fyrskibe i Øresund. Af de udgivne redegørelser *) for målingerne fremgår det, at strømme forekommer både i området Helsingør-Helsingborg og i området København-Malmø, og at vandhastigheden sædvanligvis er større i det førstnævnte område. De største tal for strømhastigheder, som efter redegørelserne er målt, er:

Helsingør-Helsingborg

	m/sek.	knob
Fyrskibet Lappegrunden	2,57	5,0

København-Malmø

Fyrskibet Oscargrunden	2,22	4,3
Fyrskibet Drog den	2,06	4,0

Større strømhastigheder kan være forekommet, idet de her anførte kun angiver forholdene lige ved fyrskibene. Lappegrundens fyrskib ligger på den mere grundede danske side af Øresund, og det er sandsynligt, at vandhastigheden i selve dybderenden, som er den egentlige strømrørende, er større. Det er også muligt, at større strømhastigheder er forekommet i området København-Malmø, og de virkelig store strømhastigheder kan muligvis være nået op på 6 knob i området Helsingør-Helsingborg og

**) Svensk:*

Svenska Hydrografisk-Biologiska kommissionens fyrskeppsundersökning (åren 1923-1947).
Kungl. Fiskeristyrelsens Fyrskeppsundersökning (åren 1948-1950).

Dansk:

Nautisk-Meteorologiske iagttagelser (1881-1896).
observationer (1897-

Meteorologisk Årbog (1899-1959).

5 knob ved København-Malmø. De største hastigheder varer relativt kort, ifølge opgivelser højst 2 à 3 døgn.

Månedsmiddeltal for området Helsingør-Helsingborg (Lappegrunden) og området København—Malmø (Drogden) viser større procentvis forskel til ugunst for Helsingør-Hel-

singborg. Månedsmiddeltallene for 1901-1930 er ved Lappegrunden 50-100 % højere end ved Drogden. For Oscargrunden findes ingen tilsvarende månedsmiddeltal offentliggjort. Ved normale vejrforhold synes strømmen således at være stærkere i området Helsingør—Helsingborg end i området København-Malmø.

Folkeretlige spørgsmål i forbindelse med en Storebæltsbro

UDENRIGSMINISTERIETS RÅDGIVER

I FOLKERET

professor ved Århus Universitet,
dr. jur. Max Sørensen.

Um. s. j. nr. 55.D.33.

Den del af Store Bælt, hvorover det overvejes at bygge en bro, er i sin helhed dansk søterritorium, idet afstanden til nærmeste kyst ikke overstiger tre sømil. Folkerettens regler om det åbne havs retsstilling kommer derfor ikke i betragtning.

På dansk søterritorium har den danske stat efter folkerettens regler ret til at foretage sådanne anlæg, som ikke er uforenelige med fremmede staters særlige rettigheder. For Store Bælts vedkommende er det fremmede skibes gennemsejlingsret, der herved m. tages i betragtning. Denne gennemsejlingsret er reguleret dels ved folkeretlige sædvaneregler med hensyn til passage gennem søterritoriet, specielt i internationale stræder, dels ved udtrykkelige bestemmelser i traktaten af 14. marts 1857 om Sund- og Bælt-toldens afløsning. Denne traktats bestemmelser om passageretten forstås i almindelighed således, at de tilsigter at bringe Danmarks særlige rettigheder til ophør og undergive Sundet og Bælterne de for internationale stræder i almindelighed gældende regler. Da dens bestemmelser imidlertid udgør de mest præcist formulerede af de forpligtelser, Danmark er undergivet med hensyn til Store Bælt, vil den først blive omtalt.

Traktatens art. 1, stk. 1, 2. pkt., indeholder følgende bestemmelse:

»Intet skib skal for fremtiden under noget som helst påskud turde anholdes eller underkastes nogen standsning på dets fart gennem Sundet og Bælterne.«

Traktatens franske orig: naltekst, der alene er

afgørende for fortolkningen af Danmarks forpligtelse over for de øvrige kontraherende parter, benytter ordene »détention ou entrave«. Dette sidste ord må antages at udelukke ikke blot en absolut hindring for gennemsejlingen, men også enhver foranstaltning, der kan vanskeliggøre passagen.

Traktaten antages at gælde kun for handelsskibe, således at den ikke tager stilling til spørgsmålet om krigsskibes passageret.

Folkerettens sædvanemæssigt fastslåede regler går ud på, at alle kategorier af skibe, altså også krigsskibe, har ret til uhindret passage gennem internationale stræder. For handelsskibe svarer dette til passageretten gennem søterritoriet også uden for internationale stræder. For krigsskibes vedkommende er det en regel, der med sikkerhed gælder kun for søterritoriet i sådanne stræder.

Det nærmere indhold af denne folkeretlige sædvane er belyst bl. a. af De forenede Nationers folkeretskommission, der i sit udkast til regler om havets retsstilling (beretning af 7. juli 1956, Doc. A/CN.4/104) har formuleret hidtil gældende sædvane således:

»1. The coastal State must not hamper innocent passage through the territorial sea. It is required to use all available means to ensure respect for innocent passage through the territorial sea and must not allow the said sea to be used for acts contrary to the rights of other States.

2. The coastal State is required to give due publicity to any dangers to navigation of which it has knowledge.«

Denne regel findes i udkastets almindelige afsnit om passageret, og gælder derfor for handels- og krigsskibe uden forskel.

Det bør særligt bemærkes, at formuleringen benytter ordet »hamper«, hvilket ligesom det franske ord »entrave« i Øresunds-traktaten ta-

ger sigte ikke blot på absolutte hindringer, men også på foranstaltninger, der vanskeliggør passagen.

I kommissionens bemærkninger til den citerede regel siges det for det første, at reglen kræfter de grundsætninger, som er anvendt af Den internationale Domstol ved afgørelsen i 1949 i en sag mellem Storbritannien og Albanien om Korfustrædet.

Dernæst siges det, at faste installationer til udnyttelse af havbunden eller undergrunden under søterritoriet ikke, hvis de kan være til gene for uskadelig passage, må anbringes i snævre sejlrender eller i sejlløb, der er en del af søterritoriet og af væsentlig betydning for den internationale sejlads. Om end disse bemærkninger ikke direkte tager sigte på sådanne installationer som bropillere, vil de formentlig blive betragtet som retningsgivende også med hensyn til bropillers placering, således at det ville være i strid med passagefriheden at anbringe dem i sejlrende eller sejlløb på en sådan måde, at de kan være til gene for sejladsen. Det samme måtte så meget mere gælde, såfremt passage kun ville blive mulig gennem et særligt oplukningsfag eller lignende.

Med hensyn til gennemsejlingshøjden indeholder folkeretskommissionens forslag ingen direkte anvendelige udtalelser. Der kan dog ikke være tvivl om, at det ville være i strid med gennemsejlingsretten, om blot enkelte skibe blev forhindret i at passere.

Endelig melder sig det spørgsmål, om det vil være i strid med passageretten at indrette en bro således, at passagen vanskeliggøres, eller for visse skibe helt afskæres i et af flere anvendelige sejlløb, men opretholdes uhindret i et andet eller andre sejlløb. I den ovenfor nævnte afgørelse i sagen om Korfustrædet udtalte Den internationale Domstol, at det var almindeligt anerkendt og i overensstemmelse med international sædvane, at staterne i fredstid har ret til at sende deres krigsskibe gennem stræder, der benyttes af den internationale skibsfart mellem to dele af det åbne hav. (International Court of Justice, Reports 1949, p. 28). Dom-

stolen tog ikke hensyn til, at strædet ikke var den eneste forbindelsesvej, idet passage lige så vel kunne foregå uden om som inden om øen Korfu. Det synspunkt, domstolen lagde til grund, var formentlig, at passagefriheden kræver, at der frit kan vælges mellem de forskellige forbindelsesveje under hensyn til, hvad der i det enkelte tilfælde er i sejladsens interesse.

FN's Folkeretskommission har dog fortolket domstolens udtalelse indsnævrende. I en regel, der i øvrigt i denne forbindelse er irrelevant, om adgang til midlertidig at suspendere passageretten gennem søterritoriet, gøres den udtrykkelige undtagelse, at der dog ikke kan ske suspension af passagen gennem stræder, der normalt benyttes til international skibsfart gennem to dele af det åbne hav (udkastets art. 17, stk. 4, med tilhørende bemærkninger). Tilføjelsen af ordet »normalt« åbner mulighed for at foretage visse indgreb over for sejladsen i farvande, der vel er gennemsejlingsfarvande, men dog ikke normalt benyttes som sådanne.

Jeg vil derfor mene, at man for så vidt angår spørgsmålets folkeretlige bedømmelse principielt bør fastholde udenrigsministeriets hidtidige standpunkt, at der ikke er noget til hinder for opførelsen af en bro over Store Bælt, forudsat at den indrettes således, at den ikke frembyder nogen hindring for selv de største for tiden eksisterende skibes gennemsejling, idet denne opfattelse bør præciseres derhen, at

- 1) gennemsejlingshøjden må opfylde dette krav,
- 2) bropillernes placering må være en sådan, at passage ikke vanskeliggøres, og
- 3) de under punkt 1) og 2) nævnte krav må opfyldes i alt fald med hensyn til det eller de sejlløb, der normalt benyttes af den internationale skibsfart som gennemsejlingsfarvand mellem Nord- og Østersøen, men ikke nødvendigvis af sekundære sejlløb.

Den 4. februar 1957.

(Sign.): Max Sørensen.

P.M.

KUNGL. UTRIKESDEPARTEMENTET

Mot de slutsatser vartill danska utrikesministeriets sakkunnige i folkrätt, professor Sørensen, kommit i ett utlåtande den 4. februari 1957, synes intet vara at invända. Beträffande motiveeringen, som närmast avser Stora Balt, torde för Öresunds del följande kunna tilläggas.

1857 års Öresunds-traktat får anses innehålla förpliktelser från Danmarks sida gentemot övriga fördragsslutande parter. Detta förhållande torde dock icke inverka på de slutsatser, som framföres i professor Sørensens utlåtande. Den under planering varande första förbindelse i Öresund mellan Sverige och Danmark skall ju uppföras av de båda länderna gemensamt, varav följer att de restriktioner som gälla för Danmark enligt Öresunds-traktaten måste anses gälla för brobygget i dess helhet. Härtill kommer att regeln om rätt till genomfart genom sund, som förbinda två delar av det fria havet, är en allmän folkrättslig princip, vilken bekräftats genom Haagdomstolens dom i den s. k. Korfu-affären och som för övrigt alltid erkänts av Sverige.

Själva genomfartsrätter, får i princip anses

gälla genomfart genom hela sundet. Härav skulle följa att fartyg, som icke kunna passera södra delen av Öresund - vilken är relativt grund - heller icke ha skäl att göra anspråk på rätt att passera sundets norra del. Emellertid kan genomfart genom norra Öresund vara behövlig för fartyg, som äro destinerade til Malmö eller Köpenhamn. Visserligen kan sägas att Sverige respektive Danmark kan avstänga respektive Malmö och Köpenhamn och på grund därav eventuellt hindra tillträde dit: genom Öresund. Å andra sidan kan Sverige icke spärra tillträdet till Köpenhamn och Danmark icke spärra tillträdet till Malmö, varför icke heller detta förhållande blir relevant i sammanhanget.

För min del finner jag mig sålunda kunne helt instämma i professor Sørensens slutsatser. Sålunda kan konstateras, att Öresund icke får spärras av vare sig Sverige eller Danmark. Vad brohöjden beträffar torde det ankomma på teknisk expertis att med beaktande av angivna folkrättsliga synpunkter avgöra denna fråga.

Stockholm den 9 januari 1958

(T. Gihl).

Vedligeholdelses- og driftsudgifter ved fast forbindelse

Til *vedligeholdelsesudgifter* henregnes udgifter:

til reparationsarbejder på anlæggene, herunder maling af stålkonstruktioner, vedligeholdelse af motorveje og jernbaner, vedligeholdelse af maskiner og elektrisk udstyr.

Til *driftsudgifter for motorvejsforbindelse på strækningen over Sundet* henregnes udgifter:

til personale til at overvåge vejtrafikken på bro og i tunnel, driften af ventilationsanlæg, pumper og andre tekniske anlæg i tunnel,
til belysning af kørebane og i påkommende tilfælde cykelstier, af bropiller og ventilationstårne af hensyn til sejladsen samt af bro af hensyn til luftfarten,
til dagligt tilsyn med bro og tunnel, grusning af kørebane, snerydning og renholdelse.

Udgifter til pas- og toldkontrol og til opkrævning af eventuel broafgift samt automobilernes driftsudgifter er ikke medregnet i driftsudgifterne.

Til *driftsudgifter for jernbaneforbindelse på strækningen over Sundet* henregnes udgifter:

til drift af ventilationsanlæg, pumper og andre tekniske anlæg i tunnel,
til belysning af fortove, af bropiller af hen-

syn til sejladsen samt af bro af hensyn til luftfarten,

til renholdelse af tunnel.

Udgifterne til at overvåge jernbanetrafikken og til driften af denne er ikke medregnet i driftsudgifterne.

For de undersøgte alternativer uden cykelstier er de *sammenlagte årlige vedligeholdelses- og driftsudgifter* beregnet til følgende beløb:

Alternativ	Mill. kr.
<i>København-Malmø.</i>	
1. Motorvejsforbindelse med strækningen Saltholm-Limhamn udført som	
a) bro	5,2
b) tunnel	7,9
2. Kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse med strækningen Saltholm-Limhamn udført som	
a) bro	9,3
b) tunnel	11,3
<i>Helsingør-Helsingborg.</i>	
1. Kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse, alt. Espergærde.	
a) 2-etagers bro	5,2
b) en-etages bro	4,7
2. Motorvejsforbindelse.	
a) gitterbro	3,3
b) hængebro	3,6
3. Jernbaneforbindelse.	
a) bro, alt. Espergærde	3,2
b) tunnel	2,4

Byggetider m. v. for en fast forbindelse mellem Danmark og Sverige over Øresund

Arbejdsprogram

Forbindelse	Arbejdsår										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>KØBENHAVN—MALMØ</i>											
<i>Saltholmlinien</i>											
1. Motorvejsforbindelse med											
a) bro på strækningen Saltholm—Limhamn	××	××	××	●●	●●	●●	●●	●●			
b) tunnel på strækningen Saltholm—Limhamn	××	××	××	●●	●●	●●	●●	●●	●●		
2. Kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse med											
a) bro på strækningen Saltholm—Limhamn	××	××	××	●●	●●	●●	●●	●●	●●		
b) tunnel på strækningen Saltholm—Limhamn	××	××	××	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	
<i>HELSINGØR—HELSINGBORG</i>											
<i>Tunnellinien</i>											
Jernbaneforbindelse (tunnel)	××	××	××	××	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●
<i>Højstrup—Sofierolinien</i>											
1. Kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse	××	××	××	×●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●
2. Motorvejsforbindelse	××	××	××	×●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	
3. Jernbaneforbindelse	××	××	××	×●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	

×× tid til nødvendige forberedende arbejder

●● tid til udførelse af de egentlige byggearbejder

Trafiklovenes formulering og anvendelse

Sammenfatning af de teorier, der ligger til grund for beregninger og overvejelser vedrørende personbiltrafikken over Øresund efter anlæg af fast forbindelse.

1. Generelle synspunkter.

Trafikken mellem to områder afhænger af en lang række faktorer, hvoraf kan nævnes folkemængden i hvert af områderne, den indbyrdes afstand mellem disse, naboområdernes indflydelse, indkomstniveau og indkomstfordeling, erhvervsstrukturen, det omfang, hvori forskellige faciliteter findes i de enkelte områder o.s.v.

De personrejser, der finder sted mellem to områder, kan inddeles efter rejseformål. Eksempelvis kan nævnes rejser mellem bolig og arbejdssted, indkøbsrejser, besøg hos slægt og venner samt rejser med forlystelses- og rekreative formål.

Trafikmængden varierer med årstiden. Om vinteren er motorkøretøjstrafikken overvejende nyttebetonet, og forlystelses- og rekreativtrafikken uden for højtiderne er af begrænset omfang såvel med hensyn til antallet af rejser som til den gennemsnitlige rejselængde. På mange trafikveje skaber de sidstnævnte rejseformål imidlertid en udpræget spidsbelastning om sommeren.

Det er næppe muligt at lade alle de trafikskabende faktorer indgå i en formel til beregning af trafikmængderne mellem to områder, og man må indtil videre nøjes med påviselige statistiske sammenhænge mellem rejsehyppigheden og nogle få relevante faktorer. Afstanden mellem områderne og folkemængden i disse synes at være af afgørende betydning for rejse-samkvemmet, og de nævnte faktorer har følgende været fremherskende i de teorier (trafiklove eller rejselove), som er udviklet herom.

2. Trafiklovenes teori.

Efterspørgslen efter transport er knyttet til et geografisk område, f. eks. et helt land, et distrikt eller en by. I mange tilfælde er specielt efterspørgslen efter trafik mellem to områder

eller på en given trafikvej af interesse. Da trafikefterspørgslen varierer kraftigt med tiden, må den for et givet trafikmiddel i en given trafikforbindelse analyseres i et bestemt tidsrum. Der foreligger ofte substitutionsmuligheder mellem forskellige trafikmidler og -veje.

Efterspørgslen efter trafik, som er et økonomisk gode, forudsættes normalt bestemt af forbrugernes præferencer og indkomstforhold, godets pris og priserne på substituerende goder. I princippet kan efterspørgslen bestemmes ved en funktion, hvori disse faktorer indgår.

For personbiltrafikken svarer prisen i efterspørgsels funktionen til den enkelte bilists rejseomkostning. Rejseomkostningen kan dog ikke konstateres med samme sikkerhed som f. eks. prisen på en jernbanerejse. Bilisten kan ved sine overvejelser regne med gennemsnitsomkostningerne pr. kørt kilometer eller kun med grænseomkostningerne for den foreliggende rejse. Disse synspunkter vil antagelig ofte blive sammenblandet. Da afgifter på bilkørsel påvirker den efterspurgte transportmængde på samme måde som egentlige kørselsomkostninger, må der tages hensyn til efterspørgselselasticiteten ved fastsættelse af en afgift for at benytte en given trafikvej.

Med henblik på en konkret bestemmelse af efterspørgslen efter trafik for en given trafikforbindelse mellem to områder kan man tage udgangspunkt i en af de foreliggende rejselovsformler. Blandt de hyppigst anvendte er følgende:

$$T = \frac{P_1 \cdot P_2}{d^x} \cdot k,$$

hvor T er antal rejser pr. tidsenhed mellem to områder, P_1 og P_2 er indbyggertallene i de to områder, d er afstanden mellem områderne, x og k er konstanter.

De enkelte personer, der indgår i P_1 og P_2 ,

bidrager hver for sig til trafikmængden med forskellig vægt, afhængig af alder, erhverv, indkomstforhold etc. Selv med en given fordeling af befolkningen i henseende til disse forhold er det ikke umiddelbart indlysende, at trafikken mellem de to områder er proportional med produktet af folkemængderne. Ved et givet indbyggertal for begge områder under ét bliver antallet af rejser mellem områderne i henhold til den angivne rejselov størst, når indbyggertallet er det samme i de to områder. Hvis den anførte rejselov giver 100 rejser mellem to områder med hver 5.000 indbyggere, bliver antallet af rejser under i øvrigt samme forudsætninger kun 36, hvis indbyggertallet er 1000 i det ene område og 9000 i det andet område. En fordobling af indbyggertallet i det ene område medfører en fordobling af rejse-samkvemmet, medens en fordobling af indbyggertallet i hvert af de to områder medfører en firedobling af trafikmængden, d.v.s. en fordobling af rejsetallet pr. indbygger. Det kan forekomme tvivlsomt, om rejsehyppigheden pr. indbygger varierer så meget i forhold til folkemængden, som denne rejselov forudsætter. Det vil antagelig heller ikke give tilfredsstillende resultater at forudsætte rejsetallet proportionalt med den samlede befolkning i de to områder, d.v.s. at erstatte gangetegnet mellem de to folkemængder med et plus. En nøjere analyse vil måske føre til, at udtrykket $P_1 \cdot P_2$ erstattes med $(P_1 + P_2)^a$, hvor a har en værdi mindre end 1, en værdi, der må formodes at variere efter tid 3g sted.

Størrelsen d er afstand, mellem de to områder normalt målt mellem befolkningstygdepunkterne. Den kan f. eks. repræsentere landevejssafstanden mellem de to områder. En entydig angivelse af d forudsætter imidlertid, at trafikvejen har tilstrækkelig kapacitet og en ensartet kvalitet på de strækninger, hvor rejseloven anvendes. I en rejselov beregnet for trafikforbindelser af motorvejsstandard, hvor d følgelig refererer til afstanden ad motorvej, kan ikke uden videre indsættes afstanden ad forbindelser af anden standard eller type, som f. eks. en færgeforbindelse over et farvand. For at muliggøre anvendelsen af formelen på trafikforbindelser, hvor trafikvejene er af forskellig kvalitet, er det nærliggende at veje den geografiske afstand med de faktorer, som er af betydning for vejens fremkommelighed. En således vejlet afstand kaldes sædvanligt »virtuel afstand«. Den virtuelle afstand angiver

den modstand, trafikanten må overvinde for at komme fra det ene sted til det andet, målt i kilometer. Som omtalt svarer prisen i efterspørgselsfunktionen for personbiltrafik til den enkelte bilists rejseomkostninger, hvorfor den virtuelle afstand ved en given geografisk afstand bestemmes af såvel trafikvejens kvalitet som af eventuelle afgifter for benyttelse af denne. En væsentlig forbedring af en given trafikvejs standard, der formindsker trafikanternes rejseomkostninger, viser sig i praksis som en kraftig forøgelse af trafikmængden (et såkaldt trafikspring) umiddelbart efter udførelsen af den forbedring, som har bevirket afkortningen af den virtuelle afstand. Forandringen af den virtuelle afstand og dermed af trafikmængden bliver særlig udpræget, når en færgeoverfart erstattes af en bro, i særdeleshed såfremt broen til forskel fra færgeforbindelsen bliver afgiftsfri.

Rejsehyppigheden forudsættes i rejseloven at aftage eksponentielt med afstanden. Når eksponenten (x) til afstanden er større end 1, formindskes rejsehyppigheden altså hurtigere, end afstanden vokser. Det er af stor betydning, hvilken eksponent der anvendes i rejseloven. Hvis man i den angivne rejselov sætter $k = 1$ og P_1 og P_2 til hver 10.000, fås for varierende værdier af afstanden (d) og eksponenten (x) de i tabellen angivne rejsehyppigheder (T).

Det fremgår af tabellen, at den anvendte eksponent spiller en afgørende rolle for størrelsen af de ved hjælp af rejseloven beregnede trafikmængder.

For en afstand (d) på 40 km - nogenlunde svarende til afstanden mellem København og Malmø ved en fast forbindelse her - vil den teoretiske rejsehyppighed (T), såfremt eksponenten (x) sættes til 2, ifølge tabellen være lig med 62.500, medens den kun bliver 1.563 ved eksponenten 3. Hvis den virtuelle afstand f. eks. halveres som følge af en ny eller forbedret trafikvej, vil trafikmængden ifølge rejseloven for $x =$ henholdsvis 1, 2, 3 eller 4 blive 2, 4, 8 eller 16 gange så stor som umiddelbart før den pågældende forbedrings ibrugtagelse. Selv en mindre ændring af eksponenten medfører følgelig væsentlige ændringer i den beregnede trafikmængde og i det beregnede trafikspring.

Eksponenten (x) varierer såvel fra det ene område til det andet som med årstiden.

Konstanten k udgør ved en given værdi af eksponenten (x) et mål for de enkelte områders trafikpotential, der kan variere betydeligt og er betinget af priser, indkomster m. v. Trafikken

Afstand (d)	EkspONENTEN (x)				Mindste T i forhold til største T
	1	2	3	4	
Antal rejser pr. tidsenhed (T)					
10	10.000.000	1.000.000	100.000	10.000	1 : 1.000
20	5.000.000	250.000	12.500	625	1 : 8.000
30	3.333.333	111.111	3.703	123	1 : 27.000
40	2.500.000	62.500	1.563	39	1 : 64.000
50	2.000.000	40.000	800	16	1 : 125.000
75	1.333.333	17.777	236	3	1 : 444.444
100	1.000.000	10.000	100	1	1 : 1.000.000
Mindste T i forhold til største T	1 : 10	1 : 100	1 : 1.000	1 : 10.000	.

kan endvidere under i øvrigt uforandrede forhold forventes at være større til og fra et område med offentlige institutioner, industrier, undervisningsanstalter etc. end til og fra et område uden sådanne faciliteter. Et steds attraktivitet kan også variere med årstiden; dette gælder f. eks. for et badested.

Når rejseoven anvendes alene på bilrejser, vil det ofte være hensigtsmæssigt at indføre et udtryk, der angiver biltætheden i de to regioner. Hvis m_1 og m_2 betegner biltætheden i de respektive områder, er biltallet følgelig $m_1 \cdot P_1$ og $m_2 \cdot P_2$. Analogt med den almindelige rejse- lov kan antages, at bilerne i område (1) foretager et antal rejser til område (2) og tilbage igen, der er proportionalt med produktet $m_1 \cdot P_1 \cdot P_2$ og at bilerne i område (2) foretager et antal rejser til og fra område (1), der er proportionalt med produktet $m_2 \cdot P_2 \cdot P_1$. Tælleren i rejseoven bliver da $m_1 \cdot P_1 \cdot P_2 + m_2 \cdot P_2 \cdot P_1$ eller $P_1 \cdot P_2 (m_1 + m_2)$.

3. Trafiklovenes anvendelse ved andre undersøgelser.

Såvel i Sverige og Danmark som i mange andre lande er foretaget undersøgelser med henblik på at beregne, hvilke talværdier der kan tillægges rejseovskonstanterne (x og k) for at få den bedst mulige teoretiske beskrivelse af biltrafikstrømmene. Sådanne undersøgelser er normalt baseret på trafikanalyser, hvorved man ad statistisk vej (ved regressionsanalyse) tilstræber at finde værdier af konstanterne, der så nøje som muligt svarer til analyseresultaterne. Da det anvendte arbejdsgrundlag varierer mere eller mindre fra det ene sæt undersøgelser til det andet, kan de fundne værdier af rejseovskonstanterne ikke umiddelbart sammenlignes.

I de fleste tilfælde vil dog eksponenten (x) til afstanden ligge mellem 1 og 3. For trafik mellem byer er den meget ofte mellem 2 og 3, medens den for trafik inden for et byområde antagelig ligger mellem 1 og 2. I Sverige har man beregnet, at eksponenten til afstanden varierer mellem 1,7 og 3,5. I Danmark er (på grundlag af trafikanalyser på oktoberdage i Øst- og Nordjylland) konstateret værdier mellem 1,7 og 2,9. Det fremgår af disse forskelle, at de fundne værdier af konstanterne ikke uden videre kan anvendes i andre områder.

I Sverige er sammenhængen mellem trafikmængden og de faktorer, der indvirker på denne, behandlet af professor Torsten Åström i forbindelse med dennes trafikprognose og indtægtskalkule for det af »Konsortium Øresundsbroen« i 1954 fremsatte forslag til en bro mellem København og Malmø. I en i 1957 publiceret licentiatafhandling har tekn. lic. Åke Claesson beskrevet en teoretisk trafikmodel til bestemmelse af trafikstrømmens størrelse på en given vej. I Danmark har cand. polit. Ole Kirkebæk i 1961 offentliggjort resultaterne af et forsøg på at bestemme konstanterne i en rejse- lov for trafikken i Jylland.

Blandt de undersøgelser af dette emne, som er foretaget uden for Skandinavien, er i denne sammenhæng arbejdet med spørgsmålet om anlæg af en fast forbindelse over den engelske kanal af størst interesse. De anvendte teorier er indgående beskrevet i kanalkommissionens rapport »Channel Tunnel Traffic Study, Part B«. En nøjere undersøgelse, suppleret med forhandlinger med kanalkommissionens studiegruppe, har imidlertid vist, at trafikken mellem England og Frankrig er af en anden karakter end trafikken over Øresund, hvorfor kanalkommissio-

nens resultater ikke umiddelbart kan anvendes her.

4. Undersøgelser foretaget af

Øresundsudvalget.

Ved Øresundsudvalgets teoretiske beregninger af den forventede fremtidige trafik på en fast forbindelse over Sundet har man anvendt den af Åström benyttede formel for trafikken mellem to områder:

$$T = \frac{P_1 \cdot P_2}{d^x} \cdot k (m_1 \cdot m_2),$$

hvor P_1 og P_2 er folkemængderne, d afstanden mellem centrene, m_1 og m_2 biltætheden i de to områder; x og k er konstanter, der må beregnes erfaringsmæssigt.

Ved analyser af den forventede trafik på en planlagt trafikvej kan skelnes mellem overflyttet og genereret trafik. Den overflyttede trafik udgøres af den trafik, der antages at ville finde sted også uden anlæg af en ny eller forbedret trafikvej, men forventes overført til denne. Den genererede trafik opstår som resultatet af den nye trafikvejs bedre standard, d.v.s. som følge af den virtuelle afstands afkortning. Den genererede trafik kan enten være overflyttet fra andre trafikforbindelser eller opstå som følge af, at trafikanterne kører mere end tidligere.

Forholdet mellem på den ene side summen af overflyttet og genereret trafik på den nye trafikvej samt resttrafikken på den tidligere trafikvej og på den anden side trafikken ad den gamle trafikvej før anlæg af en fast forbindelse kaldes i det følgende for stigningsfaktoren.

Under varierende forudsætninger er foretaget flere forsøg på at opstille et begrundet skøn over størrelsesordenen af det trafikspring, som må forventes at ville finde sted for trafikken over Øresund, hvis de nuværende færgeforbindelser helt eller delvis erstattes med en fast forbindelse. Disse undersøgelser har først og fremmest haft sigte på personbiltrafikken og er baseret på trafikanalyser foretaget i 1954—55. Materialet fra disse trafikanalyser omfatter oplysninger om ca. 20.000 bilrejser. Ved de endelige beregninger er kun medtaget rejser med såvel udgangs- som endepunkt inden for Skandinavien, svarende til ca. 70 % af den totale biltrafik over Øresund på analysedagene. Denne begrænsning er foretaget, fordi det allerede ved de indledende beregninger har vist sig

ugørligt at indpasse de øvrige rejser i rejseloven.

Trafikken er på grund af den store sæsonvariation opdelt i sommertrafik (perioden juni-august) og vintertrafik (i resten af året).

Blandt de beregninger, der har været udgangspunkt for overvejelserne vedrørende den fremtidige trafik ad en fast forbindelse over Øresund, skal nævnes et forsøg på at beregne den virtuelle afstand med færge som en funktion af rejsetiden og overfartsudgiften. Ved at indsætte den beregnede virtuelle afstand med tillæg af rejselængderne på landjorden i rejseloven er på basis af materialet fra trafikanalyserne beregnet de hertil svarende konstanter i rejseloven. På dette grundlag kan trafikspringet vurderes ved alternative afgifter for benyttelse af en fast forbindelse.

Den beskrevne metode er imidlertid forbundet med den ulempe, at det ikke erfaringsmæssigt har kunnet afgøres, med hvilken vægt tidsforbrug, respektive rejseomkostninger, indgår i trafikanternes vurdering af den virtuelle afstand og dermed i deres efterspørgsel efter trafik. Disse analyser vil derfor ikke blive nærmere behandlet her.

Under hensyn til vanskelighederne ved med tilstrækkelig sikkerhed at bestemme værdien af hver enkelt faktor, der indvirker på den virtuelle afstand i rejseloven, har man yderligere forsøgt ad empirisk vej at bestemme den »modstand«, som overfarten over Sundet indebærer. Denne modstand, der udtrykkes i kilometer landevejsafstand, skulle således indbefatte alle de faktorer, der påvirker en sådan rejse, f. eks. overfartsudgifter og -tid, ventetider ved færgelejerne etc. For trafikken mellem forskellige områder er indført varierende værdier af den virtuelle afstand, som overfarten over Sundet repræsenterer. For hver enkelt værdi af den virtuelle afstand (d) er rejselovskonstanterne k og x beregnet ved de mindste kvadraters metode. Blandt de forskellige indsatte d -værdier er herefter udvalgt dem, der har medført den mindste kvadratafgivelse. Ved disse beregninger er den samlede biltrafik forudsat overført over H-H. I virkeligheden er ca. 90 % af den samlede biltrafik overført her.

Med udgangspunkt i de herved fundne resultater er det anset for forsvarligt at vælge en nedre grænse for den virtuelle afstand på 30 km og en øvre grænse på 70 km. Beregninger udført på dette grundlag har givet følgende værdier af konstanterne i den anvendte rejselov, hvor de anførte værdier af konstanten k

gælder for henholdsvis sommer- og vinterperioden i 1954-55.

1. Sommerperioden (juni-august 1954)	Virtuel afstand for overfart over Sundet			
	30 km		70 km	
	k	x	k	x
København-Skåne/Halland	0,23	3	0,50	3
Sjælland (ekskl. København)/Lolland/Falster/Møn - Skåne/Halland	0,33	3	0,65	3

2. Vinterperioden
(september 1954-maj 1955)

Hele Sjælland/Lolland/Falster/Møn - Skåne/Halland	36	4	88	4
---	----	---	----	---

De store forskelle mellem de beregnede k-værdier for henholdsvis sommerperioden og den øvrige del af året er knyttet til forskelle i værdierne af eksponenten (x) til afstanden. Forskellene i k-værdierne opvejer til en vis grad forskellene i værdierne af eksponenten til afstanden. Sidstnævnte forskelle afspejler, at rejse-længderne om sommeren gennemgående er længere end om vinteren. For trafikken til og fra København er konstateret en lavere k-værdi end for andre trafikforbindelser; dette kan opfattes som en korrektion af rejselovens befolkningsprodukt ($P_1 \cdot P_2$).

I vedføjede tabel er anført de beregnede stigningsfaktorer for trafikken mellem forskellige

områder på grundlag af rejselovskonstanter bestemt ved en virtuel afstand over Sundet på 50 km (gennemsnittet af de i det foregående omtalte nedre og øvre grænser for den virtuelle afstand). På basis af de for denne virtuelle afstand beregnede x-værdier er stigningsfaktorer beregnet såvel for sommer- som for vinterperioden, og disse stigningsfaktorer er herefter sammenvej et til stigningsfaktorer for årstrafikken. For fjerntrafikken, som ikke er inddraget i de teoretiske beregninger, er forudsat en mindre stigning, procentvis lige stor for alle fjerntrafikforbindelser.

Til beregning af den virkning, forskellige afgiftssatser kan tænkes at få for stigningsfaktorem.es størrelse, er forudsat, at hver afgiftskrone svarer til en virtuel afstand på ca. 3 km.

Det fremgår af tabellen, at det beregnede trafikspring som følge af en fast forbindelse over Øresund bliver meget forskelligt for trafikken mellem de enkelte områder. Medens stigningsfaktoren for al trafik over Sundet ved en afgiftsfri forbindelse i K-M linien er beregnet til 8, bliver stigningsfaktoren for lokaltrafikken mellem København og Malmø af størrelsesordenen 150. Ved en fast forbindelse i H-H linien formindskes disse forskelle, idet en stigningsfaktor for hele trafikken over Sundet på ca. 2,5 modsvares af en stigningsfaktor på ca. 15 for lokaltrafikken mellem Helsingborg og Nordsjælland og af en stigningsfaktor på 3 for trafikken mellem København og Malmø.

Stigningen i personbiltrafikken over Øresund (stigningsfaktorer) efter anlæg af en fast forbindelse i H-H linien, respektive K-M linien.

Afgift kr.	Trafik til og fra Storkøbenhavn						Trafik til og fra områder vest og syd for Øresund i alt, inkl. Storkøbenhavn					
	0	4,-	6,70	10,60	13,30	20,-	0	4,-	6,70	10,60	13,30	20,-
I. Fast forbindelse i H-H linien												
Trafik til og fra												
Malmø	3,0	2,3	1,9	1,5	1,3	—	2,5	2,0	1,7	1,4	1,3	—
Helsingborg	8,2	4,4	3,2	2,0	1,6	—	7,4	4,2	2,9	1,8	1,5	—
Landskrona	4,7	3,1	2,4	1,7	1,4	—	4,2	2,8	2,2	1,6	1,4	—
Lund	3,1	2,4	1,9	1,5	1,3	—	2,6	2,0	1,7	1,4	1,2	—
Eslöv	3,3	2,3	2,0	1,5	1,3	—	2,8	2,1	1,8	1,4	1,3	—
Hässelholm	2,9	2,2	1,8	1,5	1,2	—	2,6	2,0	1,7	1,4	1,2	—
Kristianstad	2,4	2,0	1,7	1,4	1,2	—	2,0	1,8	1,6	1,3	1,2	—
Simrishamn	1,7	1,5	1,3	1,2	—	—	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	—
Ystad	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3	—	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	—
Trelleborg	2,5	2,0	1,7	1,4	1,2	—	2,2	1,8	1,6	1,4	1,2	—
Ängelholm	4,6	3,1	2,4	1,7	1,4	—	4,5	3,0	2,3	1,6	1,4	—
Höganäs	5,6	3,9	2,7	1,8	1,5	—	5,6	3,5	2,6	1,8	1,4	—
Halland	2,7	2,0	1,7	1,4	1,3	—	2,4	1,8	1,6	1,4	1,2	—
Områder øst og nord for Øresund i alt ¹⁾	3,0	2,1	1,7	1,4	1,3	—	2,4	1,8	1,5	1,3	1,2	—

Afgift kr.	Trafik til og fra Storkøbenhavn						Trafik til og fra områder vest og syd for Øresund i alt, inkl. Storkøbenhavn					
	0	4,-	6,70	10,60	13,30	20,-	0	4,-	6,70	10,60	13,30	20,-
<i>II. Fast forbindelse i K-M linien</i>												
Malmø	14,2	61	40	22	17	7,8	78	35	23	13	10	4,9
Helsingborg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Landskrona	3,5	2,4	1,9	1,4	1,1	-	2,8	2,0	1,6	1,2	-	-
Lund	27	16	12	7,4	5,8	3,2	16	10	7,6	4,9	3,9	2,2
Eslöv	9,9	6,5	5,0	3,5	2,9	1,8	6,7	4,6	3,5	2,5	2,2	1,4
Hässleholm	2,7	2,0	1,7	1,4	1,2	-	2,1	1,6	1,4	1,2	-	-
Kristianstad	3,3	2,6	2,2	1,8	1,6	1,2	2,4	2,0	1,7	1,4	1,3	-
Simrishamn	5,7	4,5	4,0	3,3	2,7	2,0	4,2	3,5	3,1	2,6	2,3	1,5
Ystad	15	11	8,9	6,6	5,6	3,8	9,5	7,1	5,9	4,5	3,9	2,7
Trelleborg	47	27	20	14	11	6,7	29	17	13	9,2	7,7	4,5
Ängelholm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höganäs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Halland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Områder øst og nord for Øresund i alt ¹⁾	15,0	7,1	4,7	3,0	2,4	1,5	8,0	4,1	3,0	2,1	1,8	1,3

Anm. - angiver, at der efter rejseloven ikke vil forekomme noget trafikspring.

1) Herunder de ovenfor nævnte byer.

Belægningsgraden for personbiler i trafikken over Øresund

Belægningsgraden i personbiler varierer meget og er i almindelighed lavere inden for city-områderne end i udkanten af byerne og i oplandet. Undersøgelserne ved Øresund 1954-55 og 1959 viste om sommeren en belægningsgrad for Øresunds-trafikken på 3,2, henholdsvis 3,0, og for året i sin helhed 2,9, henholdsvis 2,8.

Ved undersøgelser i Sverige i 1960 vedrørende biltrafikkens udgangs- og endepunkter er belægningsgraden målt til mellem 1,6 og 2,2 personer pr. bil. Disse undersøgelser, som vedrører trafikken uden for tæt bebyggede byer, er foretaget på hverdage. For søndagstrafikken må regnes med noget højere værdier.

Undersøgelser foretaget i Stockholm viser gennemsnitsværdier på 1,5 person pr. bil om dagen i byens centrum.

Ifølge en amerikansk rapport (Highway Research Board: Bulletin 230, år 1959) er konstateret følgende antal personer i gennemsnit pr. bil i byen Washington:

	Belægningsgrad	
	1948	1955
Samtlige rejser.....	2,09	1,92
Gennemsnitsrejser.....	2,42	2,16
Lokalrejser.....	2,07	1,91
Rejser i biler, hjemmehørende i byen.....	1,62	1,53
Biltæthed.....	1:5,46	1:3,75

Belægningsgraden for personbiler på broer over Hudsonfloden i New York er ifølge Public Roads 31, 4. oktober 1960, konstateret til følgende værdier for år 1958:

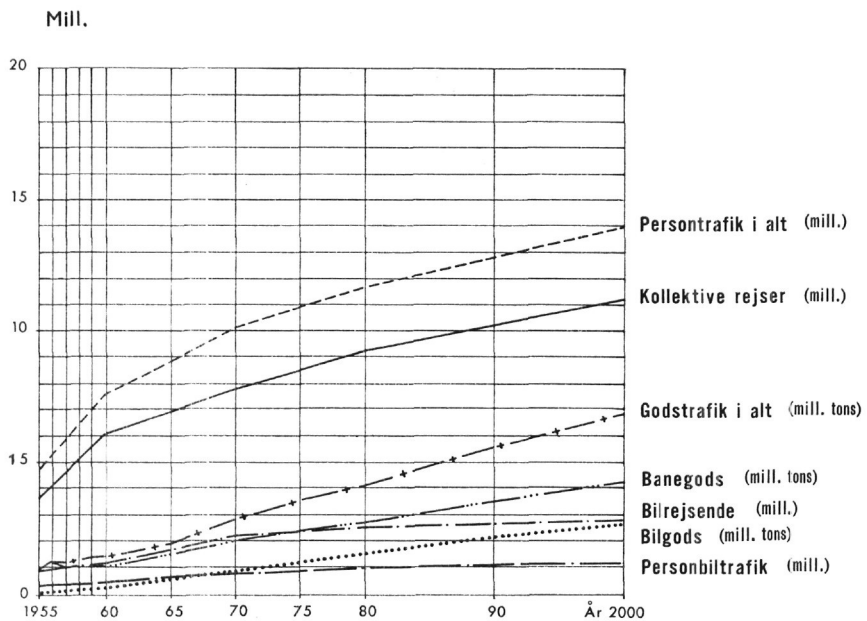
I gennemsnit for året.....	2,05
Hverdag, eksklusive lørdag.....	1,84
Lørdag.....	2,39
Søndag.....	2,75
Myldretid.....	1,69-1,91

Samtlige undersøgelser tyder på en fortsat formindskelse af belægningsgraden med øget biltæthed.

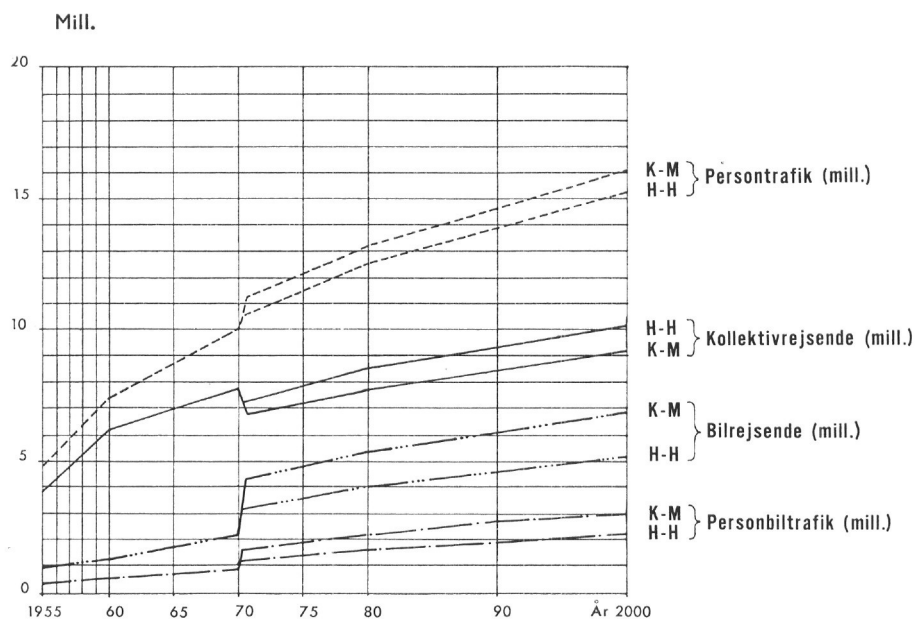
Det er givetvis meget vanskeligt at udtale sig om den belægningsgrad, der må ventes for biltrafikken på faste forbindelser over Øresund, og særlig vanskeligt bliver skønnet, såfremt der skal skelnes mellem nordlig og sydlig forbindelse samt mellem afgiftsfri, henholdsvis afgiftsbelagt forbindelse. Efter overvejelser og sammenligninger med tilgængelige oplysninger er anvendt følgende skønsmæssigt anslåede fremtidige belægningsgrad for henholdsvis fast forbindelse og færgefart.

	Belægningsgrad		
	1970	1980	2000
Færgedrift.....	2,7	2,6	2,5
Fast forbindelse			
med overførselsafgift.....	2,7	2,5	2,3
uden.....	2,3	2,1	2,0

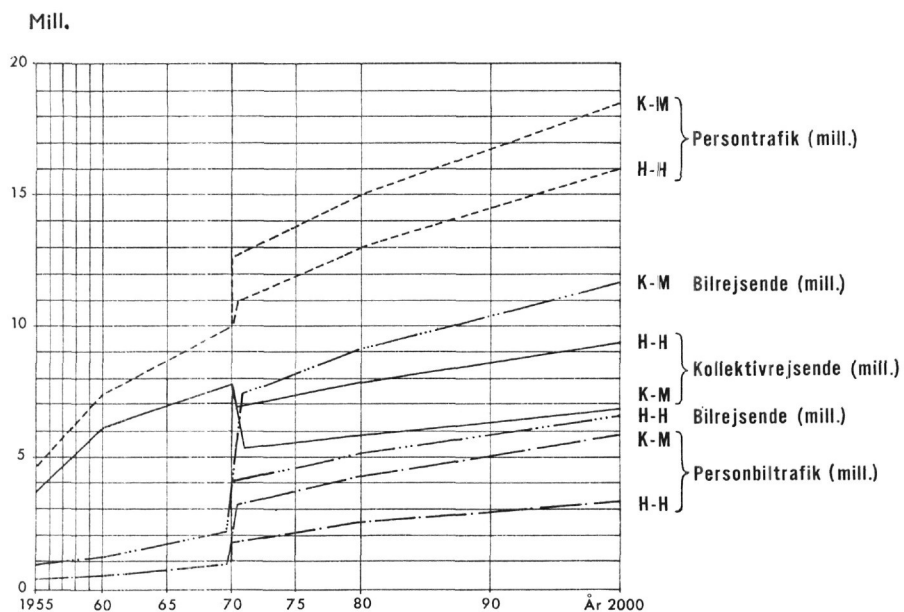
**Øresunds-trafikken indtil år 2000. Færgefart alene,, Inkl. flyverejsende.
Ekskl. indkøbs- o. 1. rejser.**



**Øresunds-trafikken indtil år 2000. Fast forbindelse åbnes 1970.
Med overførselsafgift, inkl. flyverejsende. Ekskl. indkøbs- o. 1. rejser.**



**Øresunds-trafikken indtil år 2000. Fast forbindelse åbnes 1970.
Uden overførselsafgift. Inkl. flyverejsende. Ekskl. indkøbs- o. l. rejser.**



Trafikomfang og nødvendig færgekapa­citet

	Færgesfart alene				K-M vej				K-M vej + bane			
	1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000
I. Trafik¹⁾												
A. Persontrafik i alt (mill.)	8,9	10,4	11,6	12,5	10,0	11,9	13,5	14,6	10,0	11,9	13,5	14,6
Benyttet befordringsmid.: Personbil	2,2	2,5	2,6	2,7	4,3	5,4	6,3	6,9	4,3	5,4	6,3	6,9
Bus	0,2	0,2	0,2	0,2	1,9	2,1	2,3	2,5	0,9	1,0	1,1	1,2
Bane	0,5	0,6	0,7	0,7	0,5	0,6	0,7	0,7	2,5	3,0	3,3	3,5
Bil- og togfærge i øvr.	2,4	2,8	3,1	3,4	1,3	1,5	1,6	1,7	0,9	1,0	1,1	1,1
Bådfart	3,6	4,3	5,0	5,5	2,0	2,3	2,6	2,8	1,4	1,5	1,7	1,9
B. Antal køretøjer (1000)												
Personbiler på færge H-H	650	750	850	900	350	400	450	450	100	100	100	100
» » færges i øvr.	150	200	200	200	—	—	—	—	—	—	—	—
» » fast forb.	.	.	.	.	1250	1800	2250	2550	1500	2100	2600	2900
Busser på færge	6	6	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—
Busser på fast forb.	.	.	.	.	60	70	75	80	30	35	40	40
Banepersonvogne på færge	25	30	35	35	25	30	35	35	—	—	—	—
C. Gods (1000 t)												
På færge med bil H-H	450	1150	1750	2200	250	500	700	800	150	300	450	550
På færge med bil i øvrigt	350	350	350	350	—	—	—	—	—	—	—	—
På færge med bane	2000	2650	3500	4300	1950	2550	3300	4100	—	—	—	—
På fast forb. med bil	.	.	.	.	650	1200	1700	2100	700	1300	1800	2150
På fast forb. med bane	.	.	.	.	.	.	.	.	2550	3400	4400	5500
II. Færgesfart												
A. Antal færges i alt	21	24	27	29	7	9	10	12	1	2	2	2
H-H ruten	10	12	15	15	6	8	8	9	1	2	2	2
Sydligge ruter												
Togfærges	1	2	2	4	1	1	2	3	—	—	—	—
Bilfærges	10	10	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—
	1970-79	1980-89	1990-99		1970-79	1980-89	1990-99		1970-79	1980-89	1990-99	
B. Anskaffelse og salg af færges												
H-H ruten												
Anskaffelse:												
Færgesfart alene	6	3	1		.	.	.		.	.	.	
Fast forb. åbnes 1970	.	.	.		2	—	2		—	—	—	
» » » 1980	.	.	.		.	—	1		.	—	—	
» » » 1990	.	.	.		.	.	—		.	.	—	
Salg	.	.	.		—	4	5		4	10	12	
K-M togfærgesrute												
Anskaffelse:												
Færgesfart alene	1	1	2		.	.	.		.	.	.	
Fast forb. åbnes 1970	.	.	.		—	2	1		—	—	—	
» » » 1980	.	.	.		.	1	1		.	—	—	
» » » 1990	.	.	.		.	.	1		.	.	—	
Salg	.	.	.		—	—	—		—	1	2	

Anm.

1. K-M vej. 4 sporet motorve sforsbindelse uden cykelsti. Tunnel Amager-Saltholm og bro Saltholm-Limhamn.
2. K-M vej + bane. Som 1, men med dobbeltsporet bane hele strækningen.
3. H-H vej. 4 sporet motorvejsbro uden cykelsti ved Helsingborg-Helsingør.
4. H-H vej + bane. Som 3, men enkeltsporet bane.
5. H-H bane. Enkeltsporet barebro ved Helsingborg-Helsingør.
6. K-M vej og H-H bane. Som 1 + 5.
7. K-M vej og H-H vej + bane. Som 1 + 4.

i) Trafik under forudsætning af opkrævning af benyttelsesafgift. Ekskl. flyvetrafik og rejser, der formodes at være betinget af de specielle afgifts- og prisforhold.

H-H vej				H-H vej + bane				H-H bane				K-M vej og H-H bane				K-M vej og H-H vej + bane			
1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000
9,4	11,2	12,7	13,7	9,4	11,2	12,7	13,7	8,9	10,4	11,6	12,5	10,0	11,9	13,5	14,6	10,2	12,2	13,8	15,0
3,2	4,0	4,6	5,1	3,2	4,0	4,6	5,1	2,2	2,5	2,6	2,7	4,3	5,4	6,3	6,9	4,7	6,0	7,0	7,6
1,6	1,8	2,0	2,1	0,9	1,0	1,2	1,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,2	1,4	1,6	1,7	2,3	2,5	2,7	2,9
0,5	0,6	0,7	0,7	2,2	2,6	3,0	3,2	2,9	3,4	3,9	4,3	2,0	2,3	2,6	2,8	1,7	2,0	2,2	2,4
1,6	1,8	2,1	2,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,4	1,6	1,8	2,0	1,0	1,1	1,1	1,2	—	—	—	—
2,5	3,0	3,3	3,6	1,9	2,2	2,4	2,6	2,2	2,7	3,1	3,3	1,5	1,7	1,9	2,0	1,5	1,7	1,9	2,1
—	—	—	—	—	—	—	—	650	750	850	900	100	100	100	100	—	—	—	—
100	100	100	100	100	100	100	100	150	200	200	200	—	—	—	—	—	—	—	—
1100	1500	1850	2100	1100	1500	1850	2100	—	—	—	—	1500	2100	2600	2900	1800	2400	2900	3300
—	—	—	—	—	—	—	—	6	6	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—
55	60	65	70	30	35	40	40	—	—	—	—	45	50	55	55	75	85	90	95
25	30	35	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	400	1050	1650	2050	150	300	450	550	—	—	—	—
100	200	300	450	100	200	300	350	350	350	350	350	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	2550	3300	4100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	1500	2100	2550	750	1400	1950	2350	—	—	—	—	700	1300	1800	2150	850	1600	2250	2700
—	—	—	—	2550	3400	4400	5500	2600	3500	4500	5600	2550	3400	4400	5500	2550	3400	4400	5500
10	11	13	15	3	3	4	5	17	19	20	21	1	2	2	2	—	—	—	—
6	7	7	7	—	—	—	—	7	9	10	11	1	2	2	2	—	—	—	—
1	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	3	4	5	3	3	4	5	10	10	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—
1970–79	1980–89	1990–99		1970–79	1980–89	1990–99		1970–79	1980–89	1990–99		1970–79	1980–89	1990–99		1970–79	1980–89	1990–99	
—	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—	
2	—	1		—	—	—		3	1	2		—	—	—		—	—	—	
—	—	—		—	—	—		—	—	1		—	—	—		—	—	—	
—	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—	
1	5	7		6	12	14		—	2	3		4	10	12		6	12	14	
—	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—	
—	2	1		—	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—	
—	1	1		—	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—	
—	—	1		—	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—	
—	—	—		—	1	2		—	1	2		—	1	2		—	1	2	

Beregning af færgekapacitet

Som grundlag for beregning af den nødvendige færgekapacitet ved de forskellige alternativer er benyttet følgende forudsætninger.

Helsingør - Helsingborg ruten

Standardfærgetype som færgen »Hälsingborg«. Der kan udføres én dobbelttur på 90 minutter eller 14 dobbeltture på et døgn ved normal drift.

Der er påregnet en reservefærge ved alternativet H-H vej, idet togfærgetrafikken er mindre sæsonbetonet, og regelmæssige eftersyn vil dermed ikke ved det: e alternativ kunne gennemføres uden reservefærge.

På færgens sporareal er der plads til 13 banevognaksler, svarende til enten 52 t banegods, eller 52 t lastbilgods og 15 personbiler, eller 42 personbiler.

Uden for færgens sporareal er der plads til 18 personbiler.

En færges kapacitet i én retning pr. time bliver herefter $\frac{2}{3}$ af nævnte antal.

Årstrafik pr. færge
Godstrafik.

Det forudsættes, at der på de døgn, der har den største personbiltrafik i én retning, skal kunne betjenes en godstrafik, svarende til gennemsnitligt årsdøgn $\pm 10\%$, for såvel banesom lastbilgods.

På én færge kan herefter påregnes en overførsel pr. år af 480 000 t banegods, idet

$$14 \times 52 \times 2 \times 365 \times 1,1 = \text{ca. } 480\,000.$$

Det forudsættes, at overførsel af banegods foregår jævnt fordelt på døgnets timer.

Efterspørgslen efter pladser til overførsel af lastbiler er forudsat **fordelt** over døgnets timer

som for personbiler, jfr. nedenfor. Herefter skal overførselskapaciteten pr. time være tilstrækkelig til overførsel af $6,5\%$ af døgnets trafik i den mest belastede retning. Årsoverførslen pr. færge bliver dermed

$$\frac{2 \times 52 \times 365 \times 2 \times 100}{3 \times 1,1 \times 6,5} = \text{ca. } 355\,000$$

tons lastbilgods.

Personbiltrafik.

Det er for banepersonvogne påregnet, at maksimumdøgnet overstiger det gennemsnitlige årsdøgn med 40% , og at denne stortrafik indtræffer samtidig med maksimum for godsvogne forudsat, at overførsel af banepersonvogne er jævnt fordelt over døgnet. Målt i årskapacitet er én banepersonvogn betragtet som svarende til 20 t banegods.

For personbiler er ud fra hidtidige erfaringer forudsat, at julitrafikken under ét udgør 25% af årstrafikken, og at trafikken i én retning på stortrafikdøgn udgør 140% af den gennemsnitlige julidøgntrafik pr. retning. Endvidere at overførselskapaciteten skal være tilstrækkelig til overførsel af $6,5\%$ af stortrafikdøgnetes døgntrafik på én time.

På én færge kan herefter påregnes en årlig biloverførsel på $2725 \times$ færgens timekapacitet, idet timekapacitet = årsoverførsel $\times$

$$\frac{31 \times 2 \times 100}{0,25 \times 1,4 \times 6,5} = \text{timekapacitet} \times 2725.$$

Den mulige overførsel af personbiler pr. færge er i overensstemmelse hermed følgende pr. år:

Personbiloverførsel alene

$$2725 \times \frac{2}{3} \times (40 + 18) = \text{ca. } 110\,000$$

Sammen med lastbiler

$$2725 \times \frac{2}{3} \times (15 + 18) = \text{ca. } 60\,000$$

Sammen med banevogne

$$2725 \times \frac{2}{3} \times 18 = \text{ca. } 33\,000$$

Togfærgeruten København – Malmø

Ved nyindsættelse af færger regnes med færger af standardtype som Storebæltsfærgeren »Prinsesse Benedikte«, der kan udføre 5 dobbeltture pr. døgn. På en sådan færge er der plads til 50 banevognaksler, svarende til 200 t banegods.

Årstrafik pr. færge.

For banegods bliver årskapaciteten herefter $5 \times 200 \times 2 \times 365 : 1,1 = \text{ca. } 660\,000 \text{ t}$. Som ved H–H forudsættes én banepersonvogn kapacitetsmæssigt at svare til 20 t banegods.

For færgen »Malmøhus« er regnet med halv så stor overførsel.

Sydlig bilfærgeruter

En København – Landskrona færge forudsættes at have plads til 70 personbiler eller 100 t

lastbilgods. For øvrige bilfærger på såvel K – L ruten som på øvrige sydlige bilfærgeruter er forudsat plads til 25 personbiler eller 37,5 t lastbilgods. For alle bilfærger på sydlige ruter er påregnet en omløbstid på 3 timer.

Årstrafik pr. færge.

Den store færge på K – L ruten:

$$\text{Gods} = \text{ca. } 340\,000 \text{ t} \left(\frac{100 \times 365 \times 2 \times 100}{3 \times 1,1 \times 6,5} \right)$$

eller

$$\text{Personbiler} = \text{ca. } 65\,000 \left(2725 \times \frac{70}{3} \right)$$

Øvrige bilfærger på sydlige ruter:

$$\text{Gods} = \text{ca. } 125\,000 \text{ t} \left(\frac{37,5 \times 365 \times 2 \times 100}{3 \times 1,1 \times 6,5} \right)$$

eller

$$\text{Personbiler} = \text{ca. } 25\,000 \left(2725 \times \frac{25}{3} \right)$$

For alternativer, hvor vejbroforbindelse forekommer, er forudsat en 20 % større biloverførsel end ovenfor beregnet.

Omkostningsoversigt

	Færgedrift alene			K-M vej			K-M vej + bane		
	1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99
A. Antal færger									
H-H færger									
ved periodens begyndelse	10	12	15	6	8	8	1	2	2
ved periodens slutning	12	15	15	8	8	9	2	2	2
i gennemsnit	11	13,5	15	7	8	8,5	1,5	2	2
Fornyetser og tilvækst:									
Færgedrift alene	6	3	1	.	.	.	.	.	.
Fast forbindelse 1970	.	.	.	2	-	2	-	-	-
Fast forbindelse 1980	.	.	.	.	.	1	.	-	-
Fast forbindelse 1990	.	.	.	.	.	-	.	.	-
K-M togfærger									
ved periodens begyndelse	1	2	2	1	1	2	-	-	-
ved periodens slutning	2	2	4	1	2	3	-	-	-
i gennemsnit	1,5	2	3	1	1,5	2,5	-	-	-
Fornyetser og tilvækst:									
Færgedrift alene	1	1	2	.	.	.	.	.	.
Fast forbindelse 1970	.	.	.	-	2	1	-	-	-
Fast forbindelse 1980	.	.	.	.	1	1	.	-	-
Fast forbindelse 1990	.	.	.	.	.	1	.	.	-
Sydlig bilfærger									
ved periodens begyndelse	10	10	10	-	-	-	-	-	-
ved periodens slutning	10	10	10	-	-	-	-	-	-
i gennemsnit	10	10	10	-	-	-	-	-	-
B Færgeomkostninger (mill. kr.)									
H-H færger									
Drift	225	265	289	185	193	201	34,5	46	46
Nybygninger:									
Færgedrift alene	57	28	10	.	.	.	.	.	.
Fast forbindelse 1970	.	.	.	19	-	19	-	-	-
Fast forbindelse 1980	.	.	.	.	-	10	.	-	-
Fast forbindelse 1990	.	.	.	.	.	-	.	.	-
K-M togfærger									
Drift	78	95	130	60	78	112	-	-	-
Nybygninger:									
Færgedrift alene	25	25	50	.	.	.	.	.	.
Fast forbindelse 1970	.	.	.	-	50	25	-	-	-
Fast forbindelse 1980	.	.	.	.	25	25	.	-	-
Fast forbindelse 1990	.	.	.	.	.	25	.	.	-
Sydlig bilfærger	138	138	138	-	-	-	-	-	-
Færgeomkostninger i alt									
Færgedrift alene	523	551	617	.	.	.	.	.	.
Fast forbindelse 1970	.	.	.	240	305	341	34	46	46
Fast forbindelse 1980	.	.	.	.	280	332	.	46	46
Fast forbindelse 1990	.	.	.	.	.	322	.	.	46
C. Overflødige færgers salgs- værdi ved periodens beg. Mill. kr.	-	-	-	-	12	15	12	38	52

H-H vej			H-H vej + bane			H-H bane			K-M vej og H-H bane			K-M vej og H-H vej + bane		
1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99
6	7	7	-	-	-	7	9	10	1	2	2	-	-	-
7	7	7	-	-	-	9	10	11	2	2	2	-	-	-
6,5	7	7	-	-	-	8	9,5	10,5	1,5	2	2	-	-	-
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	-	1	-	-	-	3	1	2	-	-	-	-	-	-
.	-	-	.	-	-	.	-	1	.	-	-	.	-	-
.	.	-	.	.	-	.	.	-	.	.	-	.	.	-
1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
.	1	1	.	-	-	.	-	-	.	-	-	.	-	-
.	.	1	.	.	-	.	.	-	.	.	-	.	.	-
3	3	4	3	3	4	10	10	10	-	-	-	-	-	-
3	4	5	3	4	5	10	10	10	-	-	-	-	-	-
3	3,	4,5	3	3,5	4,5	10	10	10	-	-	-	-	-	-
161	161	161	-	-	-	169	185	201	34,5	46	46	-	-	-
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	-	-	-	-	-	28	10	19	-	-	-	-	-	-
.	-	-	.	-	-	.	-	10	.	-	-	.	-	-
.	.	-	.	.	-	.	.	-	.	.	-	.	.	-
60	78	112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-	50	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
.	25	25	.	-	-	.	-	-	.	-	-	.	-	-
.	.	25	.	.	-	.	.	-	.	.	-	.	.	-
54	60	72	54	60	72	138	138	138	-	-	-	-	-	-
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
283	349	380	54	60	72	343	349	374	34	46	46	-	-	-
.	324	370	.	60	72	.	339	365	.	46	46	.	-	-
.	.	370	.	.	72	.	.	355	.	.	46	.	.	-
3	15	21	18	44	58	-	14	25	12	38	52	18	44	58

Bilag 7.3

Omkostningsoversigt

	Færgedrift alene			K-M vej			K-M vej + bane		
	1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99
D. Omkostninger ved fast forbindelse. Mill. kr.									
Byggetid				5 år			6 år		
Anlægsomkostninger, eksklusive renter				700			1340		
Forrentning på 5% i byggeperioden				92			214		
Anlægsomkostninger i alt				792			1554		
Anlægsomkostninger ÷ salgsværdi for færger, jfr. C ¹⁾				792	780	777	1542	1516	1502
Omkostning pr. tiår ¹⁾ :									
Forrentning og afskrivning				409	403	402	797	784	777
Vedligeholdelse og drift				52	52	52	93	93	93
Afgiftsopkrævning				5	5	5	5	5	5
Samlet omkostning pr. tiår				466	460	459	895	882	875
E. Omkostninger ved samlet trafikafvikling. Mill. kr.									
Ved færgedrift alene	523	551	617	.	.	.	.	.	.
Fast forbindelse åbnet 1970	.	.	.	706	71	807	929	941	941
Fast forbindelse åbnet 1980	.	.	.	.	740	792	.	928	928
Fast forbindelse åbnet 1990	.	.	.	.	.	781	.	.	921

¹⁾ Fast forbindelse forudsættes i.bret ved tiårets begyndelse.

Anm.

H-H ruten: For hver færge indtil i alt 7 færger er der ved færgefart alene og ved de alternative faste forbindelser forudsat en driftsomkostning på 2,3 mill. kr. årligt, inklusive omkostninger i land, men eksklusive forrentning og afskrivning. For hver efterfølgende færge er driftsomkostningen ansat til 1,6 mill. kr. årligt, inklusive omkostninger i land, men eksklusive forrentning og afskrivning.
Anskaffelse af nye færger: 9,5 mill. kr.

K-M togfærgerute: For den første færge er forudsat en driftsomkostning på 6,0 mill. kr. årligt, inklusive omkostninger i land, men eksklusive forrentning og afskrivning, og for hver efterfølgende færge 3,5 mill. kr. årligt.
Anskaffelse af nye færger: 25,0 mill. kr.

H-H vej			H-H vej + bane			H-H bane			K-M vej og H-H bane			K-M vej og H-H bane + vej		
1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99	1970-79	1980-89	1990-99
6 år			7 år			6 år			6 år			7 år		
605			805			465			1165			1505		
97			152			74			166			244		
702			957			539			1331			1749		
699	687	681	939	913	899	539	525	514	1319	1293	1279	1731	1705	1691
361	355	352	485	472	465	279	271	266	682	668	661	895	881	874
32	32	32	52	52	52	32	32	32	84	84	84	104	104	104
5	5	5	5	5	5	—	—	—	5	5	5	10	10	10
398	392	389	542	529	522	311	303	298	771	757	750	1009	995	988
681	747	778	596	602	614	654	660	685	805	817	817	1009	1009	1009
.	716	762	.	589	601	.	642	668	.	803	803	.	995	995
.	.	759	.	.	594	.	.	653	.	.	796	.	.	988

Sydlig bilfærgeruter: Øresundsselskabet, Tuborg havn-Landskrona, Dragør-Limhamn og Kastrup-Malmø.

4 færger på Øresundsselskabets K-M rute og 2 færger på hver af de øvrige ruter, i alt 10 færger.

Gennemsnitlig årlig driftsomkostning, inklusive omkostninger i land samt udgifter ved forrentning og afskrivning, i alt 3,0 mill. kr. for første færge og 1,2 mill. kr. for hver færge yderligere. Der regnes ikke med omkostninger ved nyanskaffelser eller udskiftninger.

Salgsværdi ved overflødige færger er ansat til 8,0 mill. kr. for togfærger på K-M ruten og i øvrigt 3,0 mill. kr. pr. færge. Bilfærgeren »Kronborg« på H-H ruten samt de tre ældste togfærger på samme rute og togfærgeren »Malmøhus« på K-M ruten er dog skønnet at være uden salgsværdi.

Bilag 7.4

Indtægtsoversigt

	Færgedrift alene				K-M vej				K-M vej + bane			
	1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000
<i>I. Øresundstrafik på færger og faste anlæg, ekskl. båd fart</i>												
A. Trafik												
Personer (mill.)	5,3	6,1	6,6	7,0	8,0	9,6	10,9	11,8	8,6	10,4	11,8	12,7
Personbiler (mill.)	0,8	0,95	1,05	1,1	1,6	2,2	2,7	3,0	1,6	2,2	2,7	3,0
Busser (1000)	6	6	6	6	60	70	75	80	30	35	40	40
Gods med bil (mill. t)	0,8	1,5	2,1	2,55	0,9	1,7	2,4	2,9	0,85	1,6	2,25	2,7
» » bane (mill. t)	2,0	2,65	3,5	4,3	1,95	2,55	3,3	4,1	2,55	3,4	4,4	5,5
B. Indtægt ¹⁾ (mill. kr.)												
Personer	10,6	12,2	13,2	14,0	16,0	19,2	21,8	23,6	17,2	20,8	23,6	25,4
Personbiler	8,0	9,5	10,5	11,0	16,0	22,0	27,0	30,0	16,0	22,0	27,0	30,0
Busser	0,4	0,4	0,4	0,4	4,5	5,2	5,6	6,0	2,2	2,6	3,0	3,0
Gods med bil	16,0	30,0	42,0	51,0	18,0	34,0	48,0	58,0	17,0	32,0	45,0	54,0
» » bane	18,0	23,8	31,5	38,7	17,6	23,0	29,7	36,9	23,0	30,6	39,6	49,5
I alt	53,0	75,9	97,6	115,1	72,1	103,4	132,1	154,5	75,4	108,0	138,2	161,9
Gnst. i perioden	64,5	86,8	106,4		87,8	117,8	143,3		91,7	123,1	150,5	
I alt i tiåret	645	868	1064		878	1178	1433		917	1231	1505	
<i>II. Øresundstrafik på faste anlæg</i>												
A. Trafik												
Personer (mill.)	.	.	.	.	5,3	6,8	7,7	8,4	7,4	9,5	10,6	11,4
Personbiler (mill.)	.	.	.	.	1,25	1,8	2,25	2,55	1,5	2,1	2,6	2,9
Busser (1000)	.	.	.	.	60	70	75	80	30	35	40	40
Gods med bil (mill. t)	.	.	.	.	0,65	1,2	1,7	2,1	0,7	1,3	1,8	2,15
» » bane (mill. t)	.	.	.	.	.	.	.	.	2,55	3,4	4,4	5,5
B. Indtægt ¹⁾ (mill. kr.)												
Personer	.	.	.	.	10,6	13,6	15,4	16,8	14,8	19,0	21,2	22,8
Personbiler	.	.	.	.	12,5	18,0	22,5	25,5	15,0	21,0	26,0	29,0
Busser	.	.	.	.	4,5	5,2	5,6	6,0	2,2	2,6	3,0	3,0
Gods med bil	.	.	.	.	13,0	24,0	34,0	42,0	14,0	26,0	36,0	43,0
» » bane	.	.	.	.	.	.	.	.	23,0	30,6	39,6	49,5
Indtægt i alt	.	.	.	.	40,6	60,8	77,5	90,3	69,0	99,2	125,8	147,3
Gnst. i perioden	.	.	.	.	50,7	69,2	83,9		84,1	112,5	136,6	
I alt i tiåret	.	.	.	.	507	692	839		841	1125	1366	

1) Der er forudsat en gennemsnitstakst på 2 kr. for personer, 10 kr. for personbiler, eksklusive føreren, 75 kr. for busser, eksklusive føreren, og gods 9 kr. pr. tons for banegods og 20 kr. pr. tons for lastbilgods, inklusive køretøjet, men eksklusive føreren.

H-H vej				H-H vej + bane				H-H bane				K-M vej og H-H bane				K-M vej og H-H vej + bane			
1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000
6,9	8,2	9,4	10,1	7,5	9,0	10,3	11,1	6,7	7,7	8,5	9,2	8,5	10,2	11,6	12,6	8,7	10,5	11,9	12,9
1,2	1,6	1,95	2,2	1,2	1,6	1,95	2,2	0,8	0,95	1,05	1,1	1,6	2,2	2,7	3,0	1,8	2,4	2,9	3,3
55	60	65	70	30	35	40	40	6	6	6	6	45	50	55	55	75	85	90	95
0,9	1,7	2,4	2,9	0,85	1,6	2,25	2,7	0,75	1,4	2,0	2,4	0,85	1,6	2,25	2,7	0,85	1,6	2,25	2,7
1,95	2,55	3,3	4,1	2,55	3,4	4,4	5,5	2,6	3,5	4,5	5,6	2,55	3,4	4,4	5,5	2,55	3,4	4,4	5,5
13,8	16,4	18,8	20,2	15,0	18,0	20,6	22,2	13,4	15,4	17,0	18,4	17,0	20,4	23,2	25,2	17,4	21,0	23,8	25,8
12,0	16,0	19,5	22,0	12,0	16,0	19,5	22,0	8,0	9,5	10,5	11,0	16,0	22,0	27,0	30,0	18,0	21,0	29,0	33,0
4,1	4,5	4,9	5,2	2,2	2,6	3,0	3,0	0,4	0,4	0,4	0,4	3,4	3,8	4,1	4,1	5,6	6,4	6,8	7,1
18,0	34,0	48,0	58,0	17,0	32,0	45,0	54,0	15,0	28,0	40,0	48,0	17,0	32,0	45,0	54,0	17,0	32,0	45,0	54,0
17,6	23,0	29,7	36,9	23,0	30,6	39,6	49,5	23,4	31,5	40,5	50,4	23,0	30,6	39,6	49,5	23,0	30,6	39,6	49,5
65,5	93,9	120,9	143,2	69,2	99,2	127,7	150,7	60,2	84,8	108,4	128,2	76,4	108,8	138,9	162,8	81,0	114,0	144,2	169,4
79,7	107,4	131,6		84,2	113,5	139,2		72,5	96,6	118,3		92,6	123,9	150,9		97,5	129,1	156,8	
797	1074	1316		842	1135	1392		725	966	1183		926	1239	1509		975	1291	1568	
4,6	5,7	6,4	6,9	6,1	7,5	8,6	9,2	2,9	3,4	3,9	4,3	7,3	9,1	10,4	11,2	8,7	10,5	11,9	12,9
1,1	1,5	1,85	2,1	1,1	1,5	1,85	2,1	.	.	.	.	1,5	2,1	2,6	2,9	1,8	2,4	2,9	3,3
55	60	65	70	30	35	40	40	.	.	.	.	45	50	55	55	75	85	90	95
0,8	1,5	2,1	2,55	0,75	1,4	1,95	2,35	.	.	.	.	0,7	1,3	1,8	2,15	0,85	1,6	2,25	2,7
.	.	.	.	2,55	3,4	4,4	5,5	2,6	3,5	4,5	5,6	2,55	3,4	4,4	5,5	2,55	3,4	4,4	5,5
9,2	11,4	12,8	13,8	12,2	15,0	17,2	18,4	5,8	6,8	7,8	8,6	14,6	18,2	20,8	22,4	17,4	21,0	23,8	25,8
11,0	15,0	18,5	21,0	11,0	15,0	18,5	21,0	.	.	.	.	15,0	21,0	26,0	29,0	18,0	24,0	29,0	33,0
4,1	4,5	4,9	5,2	2,2	2,6	3,0	3,0	.	.	.	.	3,4	3,8	4,1	4,1	5,6	6,4	6,8	7,1
16,0	30,0	42,0	51,0	15,0	28,0	39,0	47,0	.	.	.	.	14,0	26,0	36,0	43,0	17,0	32,0	45,0	54,0
.	.	.	.	23,0	30,6	39,6	49,5	23,4	31,5	40,5	50,4	23,0	30,6	39,6	49,5	23,0	30,6	39,6	49,5
40,3	60,9	78,2	91,0	63,4	91,2	117,3	138,9	29,2	38,3	48,3	59,0	70,0	99,6	126,5	148,0	81,0	114,0	144,2	169,4
50,6	69,6	84,6		77,3	104,2	128,1		33,8	43,3	53,6		84,8	113,1	137,2		97,5	129,1	156,8	
506	696	846		773	1042	1281		338	433	536		848	1131	1372		975	1291	1568	

Forskelle: mellem alternativer i beregnet nettoindtægt

(Under forudsætning af, at bro åbnes 1970).

Mill. kr.	Nettoindtægtsforøgelse pr. tiår			Anlægsomkostning i alt	Meranlægsomkostning
	1970-79	1980-89	1990-99		
Færgesfart alene					
<i>Færgesfart alene erstattet af:</i>					
1. H-H bane	÷ 51	÷ 11	51	539	.
2. H-H vej	÷ 6	10	91	702	.
3. K-M vej	50	90	179	792	.
4. H-H vej + bane	124	216	331	957	.
5. K-M vej og H-H bane	÷ 1	105	245	1 331	.
6. K-M vej + bane	÷ 134	÷ 27	117	1 554	.
7. K-M vej og H-H vej + bane	÷ 156	÷ 35	112	1 749	.
Fast forbindelse med suppl. færgefart					
<i>H-H bane erstattet af:</i>					
8. H-H vej	45	21	40	702	163
9. K-M vej	101	101	128	792	253
10. H-H vej + bane	175	227	280	957	418
11. K-M vej og H-H bane	50	116	194	1 331	792
12. K-M vej + bane	÷ 83	÷ 16	66	1 554	1 015
13. K-M vej og H-H vej + bane	÷ 105	÷ 24	61	1 749	1 210
<i>H-H vej erstattet af:</i>					
14. K-M vej	56	80	88	792	90
15. H-H vej + bane	130	206	240	957	255
16. K-M vej og H-H bane	5	95	154	1 331	629
17. K-M vej + bane	÷ 128	÷ 37	26	1 554	852
18. K-M vej og H-H vej + bane	÷ 150	÷ 45	21	1 749	1 047
<i>K-M vej erstattet af:</i>					
19. H-H vej + bane	74	126	152	957	165
20. K-M vej og H-H bane	÷ 51	15	66	1 331	539
21. K-M vej + bane	÷ 184	÷ 117	÷ 62	1 554	762
22. K-M vej og H-H vej + bane	÷ 206	÷ 125	÷ 67	1 749	957
<i>H-H vej + bane erstattet af:</i>					
23. K-M vej og H-H bane	÷ 125	÷ 111	÷ 86	1 331	374
24. K-M vej + bane	÷ 258	÷ 243	÷ 214	1 554	597
25. K-M vej og H-H vej + bane	÷ 280	÷ 251	÷ 219	1 749	792
<i>K-M vej og H-H bane erstattet af:</i>					
26. K-M vej + bane	÷ 133	÷ 132	÷ 128	1 554	223
27. K-M vej og H-H vej + bane	÷ 155	÷ 140	÷ 133	1 749	418
<i>K-M vej + bane erstattet af:</i>					
28. K-M vej og H-H vej + bane	÷ 22	÷ 8	÷ 5	1 749	195

Rejsetider

(I timer og minutter med en rejsehastighed på land på 60 km/time
og 20 minutters ventetid ved færgesteder).

	Rejsetid ved rejse over				
	Fugleflugts- linien	Gedser- Warnemünde	Store Bælt		Trelle- borg- Sassnitz
			Halsskov- Knuds- hoved	Bro	
København–Hamburg	6,15	–	8,40	7,50	–
København–Berlin	9,45	10,00	–	–	–
med færge D-L	–	–	–	–	10,50
over bro K-M	–	–	–	–	9,45
Lund–Hamburg					
med færge D-L	8,00	–	10,10	9,20	–
over bro H-H	8,20	–	10,20	9,30	–
over bro K-M	7,15	–	9,30	8,40	–
Lund–Berlin		–	–	–	9,50
med færge D-L	11,35	11,30	–	–	–
over bro H-H	11,55	11,50	–	–	–
over bro K-M	10,50	10,45	–	–	–
Helsingborg–Hamburg					
med færge H-H	8,00	–	10,10	9,20	–
med færge D-L	8,50	–	11,00	10,10	–
over bro H-H	7,25	–	9,35	8,45	–
over bro K-M	8,00	–	10,10	9,20	–
Helsingborg–Berlin					10,35
med færge H-H	11,35	11,30	–	–	–
med færge D-L	12,25	12,20	–	–	–
over bro H-H	11,00	10,55	–	–	–
over bro K-M	11,35	11,30	–	–	–
Frederikshavn–Gøteborg					
Gøteborg–Hamburg				12,30	–
med færge H-H	11,55	–	–	–	–
over bro H-H	11,20	–	–	–	–
over bro K-M	11,55	–	–	–	–
Gøteborg–Berlin				17,20	14,30
med færge H-H	15,30	15,25	–	–	–
over bro H-H	14,55	14,50	–	–	–
over bro K-M	15,30	15,25	–	–	–

Anm.: H-H = Helsingør-Helsingborg.
K-M = København-Malmø.
D-L = Dragør-Limhamn.
T-S = Trelleborg-Sassnitz.

Biltrafikkens kørselsomkostninger.

1. Indledning.

Placeringen af en fast forbindelse over Øresund vil være afgørende for den samlede vejstrækning, trafikanterne skal tilbagelægge for at nå fra udgangspunkt til bestemmelsessted. Dette gælder den trafik, der vil fremkomme ved såvel en nordlig som en sydlig placering af en fast forbindelse. Hertil kommer, at det samlede trafikomfang er afhængigt af, hvilket alternativ der vælges.

For den trafik, der vil fremkomme ved begge alternativer, vil det alternativ, der giver den korteste kørestrækning, kunne betragtes som mest fordelagtigt. Dette fordelagtigste alternativ kan siges at have en merværdi for trafikanterne i forhold til det andet alternativ, svarende til den meromkostning, der for trafikanterne ville være forbundet med at tilbagelægge den længere kørestrækning, benyttelsen af et andet alternativ ville medføre.

For den trafik, der alene fremkommer ved det ene alternativ, har dette alternativ en merværdi i forhold til det andet alternativ, svarende til et beløb beliggende mellem nul og den hypotetiske meromkostning, der ville være forbundet med en rejse over det andet alternativ. Denne merværdi for den trafik, der kun fremkommer ved en af de to alternative løsninger, er her ansat til i gennemsnit at udgøre et beløb, svarende til halvdelen, af nævnte meromkostning.

Ved en vurdering af den kørsel, der udføres i forbindelse med en rejse, hvori passage af Øresund indgår, må hensyn tages til, at der f. eks. ved fast forbindelse i K-M linien fortsat vil være trafikanter, som vil benytte færgeoverfarten ved H-H. For denne trafik ville en fast forbindelse i H-H linien være en fordel, og værdien af denne fordel kan ansættes til maksimalt at modsvare omkostningen ved den hypotetisk længere kørestrækning, der for denne trafik ville være forbundet med at benytte

vejen over den faste forbindelse ved K-M. Et minimum for værdien af denne fordel er vanskeligere at fastlægge. Den samme vanskelighed består ved et alternativ med fast forbindelse ved H-H og fortsat færgefart ved K-M. Under hensyn hertil er værdien af en fast forbindelse i den ene eller anden linie for den biltrafik, der fortsat vil benytte færgeruterne, ikke medtaget i beregningerne. Dette må have i erindring ved en vurdering af beregningsresultatet, idet der ved en sydlig fast forbindelse vil blive en større biltrafik på de supplerende færgeruter end ved en nordlig fast forbindelse, således at der antagelig er set bort fra en fordel, som i særlig grad vedrører den nordlige faste forbindelse.

Nævnte vurderingsprincip kan udtrykkes i følgende formel:

$$V_1 = (T_2 - T_{f_2}) (d_2 - d_1) + (T_1 - T_{f_1} - T_2 + T_{f_2}) \frac{d_2 - d_1}{2} + T_{f_1} \cdot z_1 - T_{f_2} \cdot z_2.$$

V_1 = Merværdien udtrykt i køretøjskm ved en fast forbindelse i linie 1 i forhold til fast forbindelse i linie 2.

d_1 og d_2 = Afstanden i km fra udgangspunkt til bestemmelsessted over linie 1, henholdsvis linie 2.

T_1 og T_2 = Trafikken på faste forbindelser i linie 1, henholdsvis linie 2.

T_{f_1} = Den trafik, der ville benytte færge i linie 1, såfremt der var fast forbindelse i linie 2.

T_{f_2} = Den trafik, der ville benytte færge i linie 2, såfremt der var fast forbindelse i linie 1.

z_1 = Gennemsnitlig værdi af fast forbindelse i linie 1 for hver bil i trafik T_{f_1}

z_2 = Gennemsnitlig værdi af fast forbindelse i linie 2 for hver bil i trafik T_{f_2}

Som nævnt er værdien af $T_{f_1} \cdot z_1 \div T_{f_2} \cdot z_2$ ikke medtaget i de udførte beregninger.

2. Beregning af det udførte kørselsarbejde.

2.1 Personbiltrafikken.

Beregningen af den samlede personbilkørsel ved forskellige alternative faste forbindelser er foretaget på grundlag af trafikanalyser, der gennemførtes i 1954, 1955 og 1959.

Beregningen vedrører den i 1970 forventede personbiltrafik ved fortsat færgedrift alene, og der er forudsat samme trafikstigning for alle trafikstrømme.

Den springvise forøgelse i personbiltrafikken, der udløses ved åbningen af en fast forbindelse, er fordelt på de forskellige trafikstrømme, idet der herved er forudsat en sammenhæng mellem trafikomfang og afstand som beskrevet i bilag 6.1. Den herved fremkomne totale trafik er endelig ved en tilpasning af afstandsfaktoren justeret således, at den sammenlagte trafikforøgelse svarer til den i kap. 6 forudsatte.

På grundlag af de i kap. 6, afsnit 3, anførte betragtninger er derefter foretaget en delvis skønsmæssig beregning af den i 1970 forventede trafikfordeling på *dels* overflyttet trafik fra færgeruterne til fast forbindelse, *dels* trafik på de tilbageværende færgeruter og *dels* nytilkommen trafik herudover. Denne fordeling af trafikken under forudsætning af fast vejforbindelse over Øresund fremgår af bilag 7.7.1. For alternativer med kombineret bane- og vejforbindelse er andelen af tilbageværende trafik på færgeruterne skønnet at blive væsentlig mindre på grund af den ringere service, navnlig med hensyn til den turhyppighed, som kan forventes på færgeruterne, når togfærgetrafikken nedlægges.

Ved beregning af *vejafstande* er der for kortdistancetrafikken benyttet den samlede vej-længde fra udgangspunkt til bestemmelsessted. Dette gælder stort set trafikken mellem på den ene side Sjælland, Lolland-Falster og Møn og på den anden side Skåne og Halland. For langdistancetrafikken er alene foretaget sammenligning vedrørende vejafstanden mellem punkter nær Øresund, uden for hvilke vejlængden er af samme størrelse ved de forskellige alternativer, jfr. følgende tabeller.

Oversigt over rejseafstande.

A. Rejseafstande for kortdistancetrafikken.

Rejsemål øst for Øresund	Rejsemål vest for Øresund.					
	Til eller fra Storkøbenhavn over		Til eller fra Nordsjælland over		Til eller fra øvrige Sjælland ¹⁾ over	
	K-M	H-H	K-M	H-H	K-M	H-H
	— km —					
Malmø	42	118	77	93	101	183
Helsingborg	107	55	142	30	166	120
Landskrona	87	76	122	51	146	141
Lund	60	110	95	85	119	175
Eslöv	80	107	115	82	139	172
Hässleholm	127	123	162	98	186	188
Kristianstad	137	153	172	128	196	218
Simrishamn	140	185	175	160	199	250
Ystad	97	175	132	150	156	240
Trelleborg	62	148	97	123	121	213
Ängelholm	129	75	164	50	188	140
Höganäs	127	68	162	43	186	133
Halland	189	135	224	110	248	200

¹⁾ Inkl. Lolland-Falster og Møn.

B. Rejseafstande for fjerntrafikken mellem punkter i Øresundsområdet, der passerer ved rejse over Sundet.

Fjerntrafik til eller fra:	K-M linien	H-H linien
	— km —	
Storkøbenhavn	103	56
Nordsjælland	138	31
Øvrige Sjælland, Lolland-Falster, Møn	105	65
Øvrige Danmark og Kontinentet	105	65

Det samlede antal *personbilkilometer* vil for den trafik, der ventes, uanset hvilken af de to faste forbindelser der vælges, blive mindre ved en forbindelse i H-H linien end ved en forbindelse i K-M linien. Forskellen udgør for året 1970 ca. 22 millioner køretøjskilometer under forudsætning af et trafikomfang som forventet ved en afgiftsbelagt forbindelse og ca. 27 millioner køretøjskilometer ved et trafikomfang som forventet ved en afgiftfri fast forbindelse.

For den personbiltrafik, der alene fremkommer ved den ene af de to alternative faste forbindelser, har K-M linien en større værdi end H-H linien, idet denne ekstratrafik er væsentlig større ved fast forbindelse i K-M linien. Ved en trafik som forventet i 1970 ved afgiftsbelagt forbindelse er merværdien for denne ekstratrafik ca. 15 millioner personbilkilometer og

ca. 60 millioner personbilkilometer ved et trafikomfang som forventet ved afgiftsfri fast forbindelse.

2.2 Lastbiltrafikken.

For lastbiltrafikken foreligger ikke oplysninger til brug for en lignende vurdering af den forventede fremtidige lastbiltrafikfordeling efter udgangs- og bestemmelsessteder.

Ved de for denne trafik gennemførte beregninger er forudsat, at Øresundstrafikkens lastbiltrafik over mellem- og langdistancer fordeler sig efter udgangs- og bestemmelsessteder på samme måde som personbil trafikken ved fortsat færgedrift. Lastbiltrafikken over kortere afstande er ikke medtaget i beregningerne. Det skønnes, at denne lokal trafik kun i ringe grad vil kunne påvirke beregningsresultatet. Forudsættes det, at den forventede godsbefordring over Øresund i 1970 vil fordele sig med 25 % befordret over kortere afstande og 75 % over længere afstande, vil der i 1970 ved fast forbindelse skulle befordres i alt ca. 650 000 tons gods på lastbil over længere afstande.

Det hermed forbundne transportarbejde vil blive mindre ved en fast forbindelse i H-H linien end ved en fast forbindelse i K-M linien. Forskellen udgør ca. 17 millioner tonkm ved den ved afgiftsbelagt frst forbindelse forventede lastbiltrafik over længere afstande og ca. 23 millioner tonkm ved den trafik, der ventes ved afgiftsfri fast forbindelse.

3. Vurdering af biltrafikkens kørselsomkostninger.

Ved en vurdering af forskellene i biltrafikanternes kørselsomkostninger ved de forskellige alternative faste forbindelser må hensyn tages såvel til den egentlige kørselsomkostning som til køretiden.

De egentlige kørselsomkostninger kan med relativ god sikkerhed bedømmes ud fra om-

kostningerne ved afskrivning, brændstofforbrug og reparation m. v., medens den til køretiden svarende omkostning ved personbiltrafikken er mere diskutabel. Her er det anset for praktisk at indregne tidsomkostningen i forhold til den egentlige kørselsomkostning pr. km.

Ved beregningen er benyttet værdien 33 øre pr. personbilkilometer, hvoraf ca. $\frac{1}{4}$ ^{er} betragtet som værdien af den anvendte persontid. For lastbiltrafikken er benyttet værdien 16 øre pr. tonkm, inklusive persontid. Skatter og afgifter på køretøj og drivmidler er ikke medregnet i omkostningstillene. - Nævnte værdier er benyttet ved de gennemførte beregninger også for den hypotetiske kørsel, som indgår i værdiberegningen for den nytilkomne trafik.

Den på dette grundlag beregnede merværdi for biltrafikken ved ét alternativ i forhold til et andet er i følgende tabeller anført som fordel ved pågældende faste forbindelse.

Merværdi for biltrafikken ved fast vejforbindelse ved K-M, henholdsvis H-H i 1970.

	Med overførsels- afgift	Uden overførsels- afgift
	Mill. kr.	
<i>Fordel ved H-H fremfor K-M for trafik, der fremkommer uanset forbindelsens placering.</i>		
Personbiltrafik	7,4	9,0
Lastbiltrafik	2,7	3,5
Tilsammen	10,1	12,5
<i>Fordel ved K-M fremfor H-H for trafik herudover.</i>		
	5,2	20,1
<i>Nettofordel ved H-H</i>	4,9	—
» » K-M	—	7,6

Ved den i efterfølgende tabel anførte merværdi for biltrafikken frem til år 2000 er forudsat en trafikudvikling som forventet efter de i kap. 6 opstillede prognoser, samt at trafikken fordeling efter udgangs- og bestemmelsessteder forbliver uforandret.

Merværdi for biltrafikken ved fast vejforbindelse ved K-M, henholdsvis H-H i tiårs-
perioderne 1970-79, 1980-89 og 1990-1999.

	Med overførselsafgift			Uden overførselsafgift		
	1970-1979	1980-1989	1990-1999	1970-1979	1980-1989	1990-1999
<i>Fordel ved H-H fremfor K-M for trafik, der fremkommer uanset forbindelsens placering.</i>						
Personbiltrafik	88	11 0	129	105	133	156
Lastbiltrafik	38	59	76	51	7 ⁷	100
Tilsammen	126	169	205	156	210	256
<i>Fordel ved K-M fremfor H-H for trafik herudover.</i>						
	61	76	89	235	295	346
<i>Nettofordel ved H-H</i>	65	93	116			
<i>Nettofordet ved K-M</i>	-	-	-	80	85	90

De gennemførte sammenligninger vedrører alternative vejforbindelser. Ved kombinerede forbindelser vil biltrafikkens fordeling på fast forbindelse og supplerende færgefart ændres noget. Ved fast forbindelse med vej ved K-M
og bane ved K-M eller H-H forudsættes en mindre hyppig færgefart, og en større andel af biltrafikken må derfor ventes at vælge den syd-
lige forbindelse. Biltrafikkens meromkostninger vil herved øges, således at fordelene ved en

Merværdi for biltrafikken ved faste vejforbindelser ved H-H og K-M i stedet for vejfor-
bindelse i kun én af linierne.

	Med overførselsafgift			Uden overførselsafgift		
	1970-1979	1980-1989	1990-1999	1970-1979	1980-1989	1990-1999
Mill, kr						
A. Sammenligning med K-M vej.						
<i>Fordel ved dobbeltforbindelse for trafik, der fremkommer i begge tilfælde.</i>						
Personbiltrafik	100	1 24	145		136	182
Lastbiltrafik	38	58	76	51	77	100
<i>Fordel ved dobbeltforbindelse for trafik herudover.</i>						
	24	29	34	78	98	114
<i>Nettofordel ved dobbeltforbindelse fremfor K-M vej alene.</i>						
	162	211	255	254	331	396
B. Sammenligning med H-H vej.						
<i>Fordel ved dobbeltforbindelse for trafik, der fremkommer i begge tilfælde.</i>						
Personbiltrafik	12	13	16	20	23	27
Lastbiltrafik	0	0	0	0	0	0
<i>Fordel ved dobbeltforbindelse for trafik herudover.</i>						
	85	105	124	314	393	460
<i>Nettofordel ved dobbeltforbindelse fremfor H-H vej alene.</i>						
	97	118	140	334	416	487

fast vejforbindelse ved H-H i så fald bliver større. Nettofordelen ved H-H linien ville således ved afgiftsbelagt fast forbindelse blive 50 % større end ovenfor anført for et alternativ udelukkende for vejtrafik, medens nettofordelen ved K-M linien ved afgiftsfri fast forbindelse bliver 25 % mindre end ovenfor anført.

En tilsvarende beregning er foretaget for et alternativ med to faste vejforbindelser, en ved H-H og en ved K-M, sammen med en jernbaneforbindelse ved H-H. En sådan løsning med nordlig kombineret forbindelse og sydlig vej er således sammenlignet dels med nordlig vej alene, dels med sydlig vej alene.

Ved denne sammenligning er skelnet mellem den trafik, der vil få den korteste kørestrækning ved at benytte K-M forbindelsen, og trafik, der vil få kortest kørestrækning over H-H. Den første kategori af trafik indeholder trafi-

kanter, der ville have valgt vejen over H-H, såfremt fast forbindelse alene fandtes der, og den anden kategori indeholder trafikanter, der ville have valgt vejen over K-M, såfremt fast forbindelse kun fandtes der. For hver af disse to grupper af trafikanter er foretaget en beregning af den kørselsmængde, der spares ved én løsning med to faste forbindelser. Hensyn er endvidere taget til værdien af den nye biltrafik, der ved en sådan dobbeltløsning kommer til herudover.

Ved en sådan løsning med to faste vejforbindelser sikres såvel de fordele, en nordlig fast forbindelse betyder for fjerntrafikken, som de fordele, en sydlig fast forbindelse betyder for den største del af lokaltrafikken.

Resultatet af denne sammenligning mellem to faste vejforbindelser og vejforbindelse i kun én af linierne fremgår af foranstående tabel.

Bilag 7.7.1

Se næste side.

Personbiltrafik over Øresund år 1970.

Fordeling efter udgangs- og bestemmelsessted samt efter benyttelse af færgerute eller fast forbindelse.

	Afgiftsbelagt fast forbindelse i						Afgiftsfri fast forbindelse i					
	K-M linien			H-H linien			K-M linien			H-H linien		
	på færge ved HH	På fast forbindelse		på færge ved KM	På fast forbindelse		på færge ved HH	På fast forbindelse		på færge ved KM	På fast forbindelse	
		Overflyt- tet fra færge	Ny trafik		Overflyt- tet fra færge	Ny trafik		Overflyt- tet fra færge	Ny trafik		Overflyt- tet fra færge	Ny trafik
1000 personbiler												
<i>Mellem Storkøbenhavn og:</i>												
Malmø	—	16	414	16	—	17	—	16	1784	8	8	35
Helsingborg	26	—	4	—	26	64	20	6	4	—	26	254
Landskrona	—	6	14	—	6	8	—	6	14	—	6	23
Lund	—	7	58	5	2	8	—	7	159	2	5	19
Eslöv	—	2	7	—	2	3	—	2	18	—	2	6
Hässleholm	—	5	4	—	5	5	—	5	8	—	5	11
Kristianstad	—	5	6	—	5	4	—	5	10	—	5	7
Simrishamn	—	1	4	—	1	1	—	1	5	—	1	1
Ystad	—	2	15	2	—	2	—	2	20	1	1	3
Trelleborg	—	1	18	1	—	1	—	1	43	1	—	2
Ängelholm	5	5	2	—	10	15	2	8	2	—	10	40
Höganäs	14	—	—	—	12	23	10	4	—	—	12	68
Halland	11	7	3	—	18	16	6	12	3	—	18	37
Øvrige Sverige, Norge, Finland	66	151	49	46	171	49	30	187	49	20	197	49
I alt	122	208	598	70	258	216	68	262	2119	32	296	555

Mellem Nordsjælland og:

Malmø	—	5	12	—	5	6	—	5	38	—	5	13
Helsingborg	5	—	—	—	5	21	5	—	—	—	5	95
Landskrona	1	—	—	—	1	1	1	—	—	—	1	5
Lund	2	—	1	—	2	2	—	2	5	—	2	5
Eslöv	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	1	1

Hässleholm	1	—	—	—	1	1	1	—	—	—	1	3
Kristianstad	1	—	—	—	1	1	1	—	1	—	1	2
Simrishamn	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—
Ystad	—	1	—	—	1	—	—	1	1	—	1	—
Trelleborg	—	1	1	—	1	—	—	1	2	—	1	—
Ängelholm	3	—	—	—	3	6	3	—	—	—	3	19
Höganäs	4	—	—	—	4	9	4	—	—	—	4	32
Halland	5	—	—	—	5	5	5	—	1	—	5	11
Övrige Sverige, Norge, Finland	36	—	11	—	36	11	36	—	11	—	36	11
I alt	59	8	25	—	67	63	57	10	59	—	67	197

Mellem øvrige Sjælland, Lolland-Falster, Møn og:

Malmö	—	3	30	3	—	2	—	3	82	3	—	4
Helsingborg	3	—	—	—	3	5	3	—	—	—	3	13
Landskrona	—	1	—	—	1	1	—	1	1	—	1	3
Lund	—	1	5	—	1	1	—	1	14	—	1	3
Eslöv	—	1	1	—	1	1	—	1	4	—	1	2
Hässleholm	—	1	—	—	1	1	—	1	1	—	1	2
Kristianstad	—	1	—	—	1	—	—	1	1	—	1	1
Simrishamn	—	1	—	—	1	—	—	1	1	—	1	—
Ystad	—	1	3	1	—	—	—	1	6	1	—	1
Trelleborg	—	1	2	1	—	—	—	1	6	1	—	—
Ängelholm	2	—	—	—	2	3	1	1	—	—	2	7
Höganäs	2	—	—	—	2	3	1	1	—	—	2	7
Halland	5	—	—	—	5	3	3	2	—	—	5	6
Övrige Sverige, Norge, Finland	24	14	11	—	38	11	12	26	11	—	38	11
I alt	36	25	52	5	56	31	20	41	127	5	56	60

Mellem øvrige Danmark og Kontinentet og:

Skåne og Halland	24	17	9	26	15	9	11	30	9	13	28	9
Övrige Sverige, Norge, Finland	86	226	74	—	312	74	43	269	74	—	312	74
I alt	110	243	83	26	327	83	54	299	83	13	340	83

