

Øresundsforbindelser

Øresunds forbindelser



**Betænkning afgivet af
det danske og det svenske udvalg af 1975
om Øresundsforbindelserne**

Juni 1978

Omslag Carl Axel Virin
Jernström Offsettryck AB

ISBN 87-503-2512-4
Oa 00-1 -bet.
visoprint as., København



Trykt på Dansk Miljø papir

Bilagenes kortmateriale er på svensk side særtryk af Topografiska kartan fra Statens lantmäteriverk.

Publiceringstilladelse nr. 1878, Liber Karter, Stockholm.

Kortene er godkendt til publicering. Statens lantmäteriverk, 1978-02-10.

Vedrørende kortenes danske del: Til tjenstlig brug ved Ministeriet for offentlige arbejder. Særtryk med geodætisk instituts tilladelse (A. 400/76).

Forord

Den foreliggende betænkning med bilagene A og B indeholder hovedresultaterne af det arbejde, som er udført af *Det danske udvalg af 1975 om Øresundsforbindelserne* og *1975 års svenska öresundsdelegation* i fællesskab.

Betænkningen bygger i meget vid udstrækning på materiale fra de af udvalgene nedsatte arbejdsgrupper vedrørende tekniske forhold, persontrafik, godstrafik samt plan- og miljøspørgsmål. Disse arbejdsgrupper har udarbejdet selvstændige rapporter.

Indholdsfortegnelse

1. Udvalgenes opgaver og sammensætning samt arbejdets tilrettelæggelse ..	13
1.1. Indledning	13
1.2. Øresundsudvalgene	13
1.2.1. Udvalgenes opgaver	13
1.2.2. Udvalgenes sammensætning	14
1.2.3. Arbejdsgrupper	15
1.3. Arbejdets tilrettelæggelse	17
1.3.1. Gennemførte undersøgelser	17
1.3.2. Samråd med myndigheder m.fl.	19
1.3.3. Betænkningens disposition	20
2. Øresundstrafikkens udvikling fra 1960	21
2.1. Færgeruter over Øresund og tilgrænsende farvande 1976	21
2.2. Persontrafikkens udvikling fra 1960 og status 1976	23
2.2.1. Udviklingen i den totale persontrafik	23
2.2.2. Personbiltrafikkens udvikling	26
2.2.3. Person- og personbiltrafikkens fordeling over året	27
2.2.4. Persontrafikkens fordeling på transportmidler	30
2.2.5. Trafikundersøgelsen 1976 -1977	30
2.3. Godstrafikkens udvikling fra 1961 og trafikens struktur 1974	39
2.3.1. Udviklingen i den totale godstrafik	39
2.3.2. Godstrafikkens fordeling på jernbaner og lastbiler	44
2.3.3. Trafikstrukturen 1974	47
3. Forudsætninger for prognosticering af den fremtidige Øresundstrafik ...	57
3.1. Almen baggrund	57
3.2. Den generelle økonomiske udvikling	58
3.3. Befolkningsudviklingen i Danmark og Sverige	59
3.4. Bilparkudviklingen i Danmark og Sverige	60
3.5. Priser for passage af Øresund	62
4. Øresundstrafikken ved fortsat færgefart	65
4.1. Persontrafikkens udvikling 1976 - 2000	65
4.1.1. Anvendte prognosemetoder	65
4.1.2. Prognose for total persontrafik 1990 og 2000	66
4.1.3. Fordeling af persontrafikken på ruter og transportmidler ...	73

4.1.4.	Den totale personbiltrafik over Øresund 1990 og 2000 samt trafikens fordeling på linjer.	74
4.1.5.	Nuværende og tidligere prognoser for trafikken over Øresund	76
4.2.	Godstrafikkens udvikling 1974 - 2000.	78
4.2.1.	Anvendte prognosemetoder.	78
4.2.2.	Den totale godstrafik.	80
4.2.3.	Godstrafikkens fordeling på jernbane og lastbiler.	85
4.3.	Trafikafvikling ved fortsat færgefart	89
4.3.1.	Færgeoverfarternes udbygning	89
4.3.2.	Anlægsomkostninger ved fortsat færgefart	95
5.	Faste forbindelser over Øresund	97
5.1.	Indledning	97
5.2.	Forhold og forudsætninger som influerer på udformningen af faste forbindelser.	99
5.2.1.	Bundforhold	99
5.2.2.	Strømforhold m.m. i Øresund	101
5.2.3.	Forholdene vedrørende søfarten.	107
5.2.4.	KM-forbindelsens tilpasning til en lufthavn på Saltholm	111
5.2.5.	Tekniske forudsætninger og forskrifter m.m.	111
5.2.6.	Toldkontrol og afgiftoprævnin g	118
5.2.7.	Forudsætninger for omkostningsberegningerne	120
5.3.	Beskrivelse af faste forbindelser.	120
5.3.1.	København - Malmö (KM).	120
	- Motorvejsforbindelse med og uden særlig tracé for lokal kollektivtrafik	123
	- Jernbaneforbindelse med og uden biltogsforbindelse (lufthavn i Kastrup).	131
	- Kombineret motorvejs-og jernbaneforbindelse.	135
5.3.2.	Helsingør - Helsingborg (HH).	137
	- Jernbaneforbindelse med og uden biltogsforbindelse	137
	- Motorvejsforbindelse	145
5.3.3.	Anlægs- og driftsomkostninger m.m.	147
6.	Øresundstrafikken efter anlæg af faste forbindelser.	155
6.1.	Udvælgelse af trafikale løsninger til bedømmelse.	155
6.2.	Persontrafikkens udvikling til år 2000.	157
6.2.1.	Prognosemetode	157
6.2.2.	Den totale person- og personbiltrafik	158
6.3.	Godstrafikkens udvikling til år 2000.	169
6.3.1.	Prognosemetode.	169
6.3.2.	Nytilkommen godstrafik	171
6.3.3.	Den totale godstrafik.	177

6.3.4. Godstrafikken omregnet til antal jernbanevogne/lastbiler . . .	178
6.4. Kapacitetsforhold på faste forbindelser.	181
6.5. Supplerende færgefart	184
7. Økonomiske vurderinger.	189
7.1. Indledning	189
7.2. Beregningens udformning og forudsætninger.	190
7.2.1. Den samfundsøkonomiske beregning	190
7.2.2. Fordelingseffekter.	193
7.2.3. Den virksomhedsøkonomiske beregning	194
7.2.4. Beregningsforudsætninger.	196
7.3. Resultater af de samfundsøkonomiske beregninger.	197
7.3.1. Indledning	197
7.3.2. Alternativer indeholdende fast vejforbindelse.	199
7.3.3. Alternativer indeholdende fast jernbaneforbindelse.	201
7.3.4. Alternativer indeholdende fast vej- og jernbaneforbindelse ..	202
7.3.5. Alternativer indeholdende fast jernbane- og biltogsforbindelse.	204
7.3.6. Fast vejforbindelse og lufthavn på Saltholm.	205
7.3.7. Følsomhedsberegninger.	207
7.3.8. Supplerende vurderinger.	210
7.4. Resultater af virksomhedsøkonomiske beregninger.....	213
7.4.1. Indledning	213
7.4.2. Alternativer indeholdende fast vejforbindelse og lufthavn i Kastrup.	214
7.4.3. Alternativer indeholdende fast vej forbindelse og lufthavn på Saltholm.	216
7.4.4. Alternativer indeholdende biltogsløsninger.	217
7.4.5. Følsomhedsberegninger.	218
7.5. Sammenfatning af resultaterne af de økonomiske beregninger. . . .	218
8. Konsekvenser for erhvervsliv, bebyggelse, arealanvendelse og miljø. . . .	223
8.1. Indledning	223
8.2. Udviklingstendenser og planlægningsforudsætninger indenfor Øresundsregionen.	225
8.2.1. Befolkning, arealanvendelse og bebyggelse.	225
8.2.2. Trafiksystem og trafikforhold.	226
8.2.3. Erhvervsliv og arbejdsmarked	230
8.2.4. Kontakter og samhandel over Øresund	232
8.2.5. Planlægningsforudsætninger og planlægningsinstrumenter .	234
8.3. Trafikløsninger og trafikmængder.	238
8.3.1. Trafikløsninger.	238
8.3.2. Trafikprognoser.	239
8.4. Konsekvenser af fortsat færgefart	240

8.4.1. KM incl. Tuborg-Landskrona	240
8.4.2. HH	241
8.4.3. Plan- og miljømæssige vurderinger	242
8.5. Konsekvenser af faste forbindelser	245
8.5.1. Trafiksystemet	245
8.5.2. Erhvervsudviklingen	256
8.5.3. Fritidsbebyggelse og friluftsliv	264
8.5.4. Byvækst, arealanvendelse og naturressourcer	270
8.6. Sammenfattende vurdering	278
8.6.1. Hovedstadsregionen	279
8.6.2. Skåne	281
9. Forskellige muligheder for øresundstrafikkens afvikling. Sammenfattende gennemgang af forskellige løsninger og deres konsekvenser for Øresundsregionen	285
9.1. Indledning	285
9.2. Fortsat færgefart	287
9.3. Fast vejforbindelse i KM samt supplerende færgefart	292
9.4. Fast jernbaneforbindelse i KM samt supplerende færgefart	300
9.5. Fast vejforbindelse i HH samt supplerende færgefart	306
9.6. Fast jernbaneforbindelse i HH samt supplerende færgefart	310
9.7. Sammenfatning	317
Bilag 1 Konsekvenserne for forholdene i Øresund af etablering af sænketunnel mellem Helsingør og Helsingborg	323
Bilag 2 Dansk landtilslutning til jernbanetunnel i HH	379
Bilag 3 Forskelsundersøgelsen	421

I et separat bind, **BILAG A**, findes de i kapitel 5 omtalte tegninger:

Tegninger vedrørende KM-løsninger:

- KM-1 Motorvejs- og lokal kollektivtrafikforbindelse (busser).
Lufthavn i Kastrup. Plantegning.
- KM-2 Motorvejs- og lokal kollektivtrafikforbindelse (busser).
Lufthavn på Saltholm. Plantegning.
- KM-4 Motorvejs- og lokal kollektivtrafikforbindelse (s-tog).
Lufthavn på Saltholm. Plantegning.
- KM-5 Jernbane- og lokaltogsforbindelse. Lufthavn i Kastrup. Plantegning.
- KM-21 Motorvejs- og lokal kollektivtrafikforbindelse.
Længdeprofil Amager-Saltholm.
- KM-22 Motorvejs- og lokal kollektivtrafikforbindelse (busser, s-tog).
Længdeprofil Saltholm-Limhamn (bro).
- KM-31 Motorvejs- og lokal kollektivtrafikforbindelse Amager-Saltholm.
Tværprofiler.

KM-32 Motorvejs- og lokal kollektivtrafikforbindelse Saltholm-Limhamn.
Tværprofiler af bro.

Tegninger vedrørende HH-løsninger:

- HH-1 Jernbaneforbindelse. Alternativ 1. Plantegning.
- HH-2 Jernbaneforbindelse. Alternativ 2. Plantegning.
- HH-3 Jernbaneforbindelse. Alternativ 3. Plantegning.
- HH-5 Motorvejsforbindelse. Plantegning.
- HH-21 Jernbaneforbindelse. Alternativ 1. Længdeprofil.
- HH-22 Jernbaneforbindelse. Alternativ 2. Længdeprofil.
- HH-23 Jernbaneforbindelse. Alternativ 3. Længdeprofil.
- HH-24 Motorvejforbindelse. Længdeprofil.
- HH-31 Jernbane- og biltogsforbindelse. Tværprofiler.
- HH-32 Motorvejsforbindelse. Tværprofil.

Et separat bind, *BILAG B*, indeholder resultater af undersøgelser vedrørende forskellige Øresundsforbindelsers konsekvenser for virksomheder og enkeltpersoner i Øresundsregionen. Undersøgelserne er gennemført af forskergruppen i økonomisk geografi ved Lunds universitet under ledelse af professor Gunnar **Törnqvist**.

1. Udvalgenes opgaver og sammensætning samt arbejdets tilrettelæggelse

1.1. INDLEDNING

De danske og svenske regeringer undertegnede den 8. juni 1973 to overenskomster mellem Danmark og Sverige, én om faste forbindelser over Øresund og én om flyveledertjeneste m.m. i forbindelse med planerne om anlæg af en lufthavn på Saltholm. Hensigten med overenskomsterne var at opnå en samlet løsning på Øresundstrafikproblemerne. Denne indebar, at den påtænkte tunnel- og broforbindelse over Øresund mellem København og Malmö (i KM) skulle samordnes med anlægget af en lufthavn på Saltholm. Dette skulle medføre **anlægsøkonomiske** fordele og samtidig muliggøre en koordineret løsning for den gennemgående Øresundstrafik og lufthavnstrafikken. Løsningen indeholdt foruden vejforbindelsen i KM en i nær tilknytning hertil anlagt jernbaneforbindelse i tunnel mellem Helsingør og Helsingborg (i HH).

Den svenske rigsdag godkendte overenskomsterne den 13. december 1973.

Overenskomsterne kom derimod ikke til endelig behandling i folketinget, idet dette ved behandlingen af finansloven for finansåret 1975-76 ikke gav tilslutning til videreførelse af projekteringen af en lufthavn på Saltholm og derfor heller ikke kunne forventes at ratificere overenskomsterne om den samlede løsning af Øresundsregionens store trafikspørgsmål (faste forbindelser + lufthavn).

1.2. ØRESUNDSUDVALGENE

1.2.1. *Udvalgenes opgaver*

Ved et møde i København den 21. april 1975 mellem de danske og svenske trafikministre drøftedes spørgsmålet om den fortsatte behandling af Øresundsspørgsmålene.

I forbindelse hermed meddelte den danske trafikminister, at den danske regering havde til hensigt at nedsætte et udvalg, som skulle foretage en fornyet gennemgang af problemerne omkring Københavns lufthavn. Der skulle foretages en samlet vurdering af de økonomiske, miljømæssige og andre konsekvenser af at anlægge en ny lufthavn på Saltholm eller alternativt udbygge den eksisterende lufthavn i Kastrup.

Med hensyn til Øresundsforbindelse var der ved mødet enighed om at nedsætte et dansk og et svensk udvalg med den opgave i fællesskab at foretage en fornyet gennemgang af spørgsmålet om Øresundsforbindelserne. Det forudsattes herunder, at udvalgene bl.a. skulle foretage en gennemgang af det materiale, som lå til grund for den seneste regeringsoverenskomst om faste forbindelser. Dette materiale skulle revideres og kompletteres i fornøden udstrækning. Herunder skulle - foruden en aktualisering af trafikprognoserne - ske en genvurdering af tekniske løsninger, omkostninger og rentabilitet for projekterne. Endvidere skulle forbindelsernes konsekvenser i en række henseender - herunder med hensyn til samfundsplanlægningen og erhvervsudviklingen - bedømmes. Ved gennemgangen af materialet skulle desuden overvejes, hvilke yderligere foranstaltninger der kunne træffes med henblik på at fremme den kollektive trafik.

Ved den i overenskomsten indeholdte løsning af de trafikale Øresundsproblemer havde planerne om en storlufthavn på Saltholm været af væsentlig betydning gennem det øgede trafikgrundlag, denne lufthavn ville medføre for KM-forbindelsen. Også ved de fortsatte overvejelser skulle tages hensyn til den sammenhæng, en KM-forbindelse kan have med løsningen af lufthavnsspørgsmålet. Konsekvenserne for en KM-forbindelse af de løsninger af lufthavnsspørgsmålet, som skulle undersøges på dansk side, skulle vurderes af udvalgene.

Hensigten var, at det af udvalgene sammenstillede materiale skal danne grundlag for nye regeringsforhandlinger om Øresundsspørgsmålene.

Ministeren for offentlige arbejder nedsatte den 30. juni 1975 det danske udvalg som i samarbejde med et tilsvarende svensk udvalg skulle forberede nye regeringsforhandlinger om faste forbindelser over Øresund. Udvalgsarbejdet skulle gennemføres i overensstemmelse med de retningslinjer, som aftaltes ved foranævnte trafikministtermøde den 21. april 1975. Den svenske kommunikationsminister nedsatte den 30. juni 1975 det svenske udvalg. Udvalgene betegnede "Det danske udvalg af 1975 om Øresundsforbindelserne" henholdsvis "1975 års svenska öresundsdelegation".

1.2.2. Udvalgenes sammensætning

DET DANSKE UDVALG

Departementschef, J.L.Halek, Ministeriet for offentlige arbejders departement, formand

Professor H.P.Myrup, Århus Universitet, Institut for virksomhedsledelse

Kontorchef Hans Sveistrup, Vejdirektoratet

Økonomi- og planlægningsdirektør Ole Andresen, DSB

Planlægningschef Hugo Marcussen, Hovedstadsrådet

Kontorchef F.Reidar Jørgensen, Ministeriet for offentlige arbejders departement

Udvalgets sekretær har været fuldmægtig Leif Kepp, Ministeriet for offentlige arbejders departement.

DET SVENSKE UDVALG

Statssekreterare, senere ambassadør Nils-Olov Hasslev, formand
Länsråd Karl-Gustaf Hjelmqwist, länsstyrelsen i Malmöhus län
Trafikdirektör Gunnar Rosqvist, statens järnvägar
Teknisk direktör Carl-Olof Ternryd, statens vägverk
Departementsråd Karl Otto Wennerhorn, kommunikationsdepartementet.
Udvalgets sekretær har været departementssekreterare Christer Lundin, kommunikationsdepartementet .

1.2.3. Arbejdsgrupper

Som følge af det store antal enkeltspørgsmål, der indgår i udvalgenes opgaver, er det fundet hensigtsmæssigt at gennemføre arbejdet ved hjælp af fire arbejdsgrupper i hvert land. Arbejdsgrupperne, som samarbejder i en række fællesspørgsmål, har hver én af følgende hovedopgaver, tekniske forhold, persontrafik, godstrafik samt planlægnings- og miljøspørgsmål. Arbejdsgruppernes medlemmer udpegedes - hvor ikke andet er anført - i efteråret 1975.

DE TEKNISKE GRUPPER

Den danske gruppe

Fuldmægtig Leif Kepp, Ministeriet for offentlige arbejders departement
Overingeniør Erik Greby, Vejdirektoratet (til og med 31.oktober 1977)
Civilingeniør Jørgen Mentzel, Hovedstadsrådet
Civilingeniør Tage Vestergaard, DSB
Kepp har ledet gruppens arbejde og desuden varetager gruppens sekretariatsfunktioner.

I gruppens arbejde har også deltaget
Civilingeniør Jens Holm, Vejdirektoratet (fra og med 1.november 1977 som medlem) og Civilingeniør Søren P. Thorning, DSB

Den svenske gruppe

Departementsråd Karl Otto Wennerhorn, kommunikationsdepartementet
Vägdirektör Ove Alm, statens vägverk
Gatuchef Lennart Blomberg, Helsingborgs gatukontor
Avdelningsdirektör N.-O.Larsson, statens vägverk
Överingenjör Sverker Myrenberg, statens järnvägar
Wennerhorn har ledet gruppens arbejde. Gruppens sekretær har været af delningsdirektör Sven Werner, statens vägverk.

PERSONTRAFIKGRUPPERNE

Den danske gruppe

Fuldmægtig Leif Kepp, Ministeriet for offentlige arbejders departement
Civilingeniør Knud Erik Andersen, Vejdirektoratet
Trafikinspektør Morten Erck, DSB
Diplomingeniør, lic.techn. Wulf Wätjen, Hovedstadsrådet
Kepp har ledet gruppens arbejde og desuden varetaget gruppens sekretariatsfunktioner.

I gruppens arbejde har også deltaget
Civilingeniør, lic. techn. Peter Bjørn Andersen, DSB
Civilingeniør Hans Beck, Hovedstadsrådet
Fuldmægtig Søren Hostrup-Pedersen, Danmarks Statistik
Fuldmægtig Jørgen Morsø Jørgensen, Danmarks Statistik
Civilingeniør Frits Lilbæk, Hovedstadsrådet
Civilingeniør, lic. techn. Otto Schiøtz, Vejdirektoratet.

Den svenske gruppe

Vägdirektör Ove Alm, statens vägverk
Byrådirektör Staffan Algers, statens vägverk (fra den 2.februar 1976)
Byrådirektör Ulf Halloff, statens vägverk (indtil den 28.februar 1977)
Planeringsdirektör Bertil Hållsten, Stockholms läns landsting (fra den 1.marts 1977)
Stadsbyggnadsdirektör Arne Källsbo, Malmö kommun
Departementssekreterare Christer Lundin, kommunikationsdepartementet.
Alm har ledet gruppens arbejde. Lundin har været gruppens sekretær.
I gruppens arbejde har endvidere deltaget fil.kand. Nils Bruzelius, Malmö samt byrådirektörerna Elisabeth Landgren-Möller og Britt-Marie Ringmo-Ösgård, Statistiska centralbyrån.

GODSTRAFIKGRUPPERNE

Den danske gruppe

Fuldmægtig Leif Kepp, Ministeriet for offentlige arbejders departement
Civilingeniør Knud Erik Andersen, Vejdirektoratet (fra den 1. september 1977)
Trafikinspektør Morten Erck, DSB
Trafikkontrollør Asbjørn Grarup, DSB
Fuldmægtig Erik Mortensen, Vejdirektoratet (indtil den 1.september 1977)
Kepp har ledet gruppens arbejde og desuden varetaget gruppens sekretariatsfunktioner.

Den svenske gruppe

Professor Sven Godlund, Kulturgeografiska institutionen ved Göteborgs universitet

Fil.dr. Kenneth Asp, Kulturgeografiska institutionen ved Göteborgs universitet

Departementssekreterare Christer Lundin, kommunikationsdepartementet

Byrådirektör Lars **Widén**, statens järnvägar.

Godlund har ledet gruppens arbejde. Lundin har været gruppens sekretær.

PLANLÆGNINGS- OG MILJØGRUPPERNE

Den danske gruppe

Planlægningschef Hugo Marcussen, Hovedstadsrådet

Fuldmægtig Leif Kepp, Ministeriet for offentlige arbejders departement

Professor H.P. Myrup, Århus Universitet, institut for virksomhedsledelse

Konsulent Kim Steen-Petersen, DSB

Marcussen har ledet gruppens arbejde. Gruppens sekretærer har været arkitekterne Hans Andersen og Carsten Thinggaard, Hovedstadsrådet. Endvidere har professor Knud Rasmussen, Århus handelshøjskole, bistået arbejdsgruppen.

Den svenske gruppe

Länsråd Karl-Gustaf Hjelmqwist, länsstyrelsen i Malmöhus län

Gatuchef Lennart Blomberg, Helsingborgs gatukontor

Byråchef Rune Frisen, statens naturvårdsverk

Stadsbyggnadsdirektör Arne Källsbo, Malmö kommun

Departementsråd Karl Otto Wennerhorn, kommunikationsdepartementet

Byråchef Tage Winberg, länsstyrelsen i Kristianstads län.

Hjelmqwist har ledet gruppens arbejde. Gruppens sekretær har været planeringsdirektör Holger Jonasson, länsstyrelsen i Malmöhus län.

1.3. ARBEJDETS TILRETTELÆGGELSE

Arbejdet er for størstedelens vedkommende gennemført af de af udvalgene nedsatte arbejdsgrupper. Under disses ledelse er tillige gennemført en række specialundersøgelser ved hjælp af eksternt ekspertise. Under arbejdet har endvidere fundet samråd sted med bl.a. forskellige berørte statslige og kommunale myndigheder.

1.3.1. Gennemførte undersøgelser

For at opnå et sikrere grundlag for bedømmelse af konsekvenserne for Øresunds marine miljø af en sænketunnel på Øresunds bund mellem Helsingør og Helsingborg (i HH) har udvalgene gennemført kompletterende *hydrodynamiske og bio-*

logiske undersøgelser i det nordlige Øresund. I undersøgelserne har blandt andet medvirket Sveriges Meteorologiska og Hydrologiska Institut (SMHI), Dansk hydraulisk Institut (DHI), Vandkvalitetsinstituttet (VKI), Marinebiologisk Laboratorium i Helsingør, Marinbotaniska laboratoriet i Lund samt en referencegruppe med repræsentanter for et stort antal danske og svenske myndigheder og institutioner. Undersøgelserne er gennemført under ledelse af en dansk og en svensk projektleder, overingeniør Ole Krogh (VKI) og afdelingsdirektør Ulf Ehlin (SMHI).

For en jernbanetunnel i HH har det danske udvalg undersøgt en række i hovedsagen *tekniske problemer i forbindelse med tunneltilslutningen gennem Helsingør-området.* Undersøgelsen er gennemført under DSB's ledelse og behandler bebyggelse - specielt i bykernen, grundvandssænkninger, støj og rystelser samt bytrafikkens afvikling i byggeperioden.

I HH er endvidere spørgsmålet om søfartens krav til *sej 1fri dybde* i tunnellinjen behandlet indgående i samarbejde med søfartsmyndighederne. Desuden er visse kompletterende *bundundersøgelser* udført i Sundets nordlige del. Sveriges geologiska undersökning (SGU) har således udført bl.a. seismiske undersøgelser i de nu aktuelle tunnellinjer.

Mulighederne for udførelse af en jernbaneforbindelse i *det sydlige Øresund* mellem København og Malmö (i KM) som *bjerg tunnel* er undersøgt. Dette arbejde er gennemført af Hagconsult AB, Stockholm. I KM er endvidere gennemført visse *hydrodynamiske undersøgelser* af DHI, bl.a. med henblik på at opnå et grundlag for udformningen af en sænketunnel mellem Amager og Saltholm.

Med hensyn til *persontrafikken* over Øresund var de vurderinger af trafikudviklingen, som lå til grund for regeringsoverenskomsterne i 1973 i vid udstrækning baseret på materiale fra perioden 1965-70. Som følge heraf har udvalgene anset det for hensigtsmæssigt at tilvejebringe et aktuelt basismateriale for prognoseberegninger. Da de nu aktuelle prognosemodeller nødvendiggør et indgående kendskab til den nuværende trafik over Øresund, har udvalgene gennem Danmarks Statistik (DS) og Statistiska centralbyrån (SCB) ladet udføre en ganske omfattende interviewundersøgelse vedrørende personrejser over Øresund.

Også når det gælder *godstrafikken* over Øresund er de vurderinger, som lå til grund for regeringsoverenskomsterne i 1973, baseret på materiale fra perioden 1960-70. Udvalgene har derfor foranlediget gennemførelse af en ny og relativt udførlig undersøgelse af prognosenatur vedrørende godstrafikken. Undersøgelsen er for den største dels vedkommende gennemført af professor Sven Godlund ved Göteborgs universitet.

I udvalgsarbejdet har stor opmærksomhed været viet *planlægnings- og miljøspørgsmål.* Behovet for specielle undersøgelser på dette felt har naturligt været størst vedrørende den svenske halvdel af Øresundsregionen. Dette skyldes, at de indirekte virkninger af en fast Øresundsforbindelse relativt vil slå stærkere igennem i det i forhold til hovedstadsregionen tyndere befolkede Skåne. Det svenske udvalg har derfor og på baggrund af bl.a. den debat om planlægnings- og miljø-

spørgsmålene, som fandt sted i Sverige i forbindelse med rigsdagens behandling af regeringsoverenskomsten i 1973, ladet gennemføre en række undersøgelser for at opnå et mere fuldstændigt grundlag for bedømmelse af disse spørgsmål. Undersøgelserne, der i fornøden udstrækning er blevet gennemført tilsvarende på dansk side, har haft til formål at belyse konsekvenserne for erhvervslivets udvikling samt for arealanvendelse og miljø af etablering af faste forbindelser over Sundet.

Vedrørende *erhvervslivets udvikling* har forskergruppen i økonomisk geografi ved Lunds universitet under ledelse af professor Gunnar Törnqvist gennemført en kortlægning af mulige konsekvenser for erhvervslivet og befolkningen i Øresundsregionen af alternative faste forbindelser. Kortlægningen bygger på data for såvel den danske som den svenske del af regionen. I tilknytning til projektet er også gennemført en dansk-svensk undersøgelse, hvoraf bl.a. fremgår forskelle mellem Danmark og Sverige inden for en række væsentlige samfundssektorer. Denne såkaldte forskelsundersøgelse er udført af fuldmægtig P.K.Storm og planeringsdirektør Holger Jonasson. Vedrørende *arealanvendelse og miljø* er på svensk side gennemført tre undersøgelser. Afdelingen for landskabsplanlægning ved landbrugshøjskolen i Alnarp har således med byråchef Rune Frisen som projektleder foretaget en inventering af naturressourcer, arealanvendelse og miljø i det vestlige Skåne som grundlag for bedømmelse af konsekvenserne af faste forbindelser over Øresund. Endvidere har länsarkitekt Bertil Rasin ved länsstyrelsen i Kristianstads län undersøgt konsekvenserne af faste Øresundsforbindelser for udnyttelse af fritidshuse og friluftsanlæg i det sydlige Sverige. Endelig har naturvårdsenheden ved länsstyrelsen i Malmöhus län med byrådirektör Göran Matthiasson som projektleder udført en kortlægning af konsekvenserne med hensyn til udnyttelse af naturressourcer og for grusforsyningen i det vestlige Skåne som følge af anlæg af faste forbindelser over Øresund.

1.3.2. *Samråd med myndigheder m .fl.*

Under arbejdet har udvalgene og arbejdsgrupperne haft kontakt og samråd med en række statslige og kommunale myndigheder, som berøres af undersøgelserne af Øresundsforbindelserne. Udvalgene har ved to lejligheder givet en relativt udførlig information om det igangværende undersøgelsesarbejde til repræsentanter for Københavns, Tårnby, Dragør og Helsingør kommuner på dansk side samt Malmö og Helsingborg kommuner på svensk side. Kommunernes repræsentanter - politikere og embedsmænd - har herved haft muligheder for at fremføre synspunkter på udvalgsarbejdet.

I Danmark har der endvidere været kontakt med repræsentanter for bl.a. handelsministeriet, fredningsstyrelsen, miljøstyrelsen, planstyrelsen, skovstyrelsen, post- og telegrafvæsenet, tolddirektoratet samt lufthavnsudvalget.

I Sverige har samråd fundet sted med bl.a. statens järnvägar, vägverket, sjöfartsverket, generaltullstyrelsen, naturvårdsverket og länsstyrelsen i Malmöhus

län. Endvidere har de tekniske forvaltninger i Malmö og Helsingborg kommuner medvirket i dele af arbejdet.

1.3.3. *Betænkningens disposition*

Resultaterne af Øresundsudvalgenes arbejde har først og fremmest til formål at danne grundlag for nye regeringsforhandlinger om Øresundsspørgsmålene. Betænkningen er i det væsentlige udarbejdet i fællesskab af de danske og svenske Øresundsudvalg. Vedrørende forbindelsernes tilslutning til eksisterende anlæg i hvert land samt forbindelsernes konsekvenser for arealanvendelse og miljø i hvert land er det dog først og fremmest synspunkter og vurderinger fra det pågældende lands udvalg, som anføres.

Betænkningen har følgende disposition.

I kapitel 2, *Øresundstrafikkens udvikling fra 1960* gennemgås Øresundstrafikkens udvikling fra 1960 og status omkring 1975. Oplysningerne baseres på tilgængelig statistik og udvalgenes undersøgelser. *Forudsætninger for prognostisering af den fremtidige Øresundstrafik* gennemgås i kapitel 3. Specielt omtales her den forudsatte generelle samfundsudvikling i Danmark og Sverige samt befolknings- og bilparkudviklingen i Øresundsregionen. *Øresundstrafikken ved fortsat færgefart* behandles i kapitel 4. Herunder redegøres for Øresundsudvalgenes trafikprognoser samt det heraf følgende behov for udbygning af færgetrafikken. I kapitel 5, *Faste forbindelser over Øresund*, fremlægges bl.a. de tekniske undersøgelser og beregninger af anlægsomkostninger for de forskellige alternativer. *Øresundstrafikken efter anlæg af faste forbindelser* tages op til nærmere behandling i kapitel 6. Fremstillingen tager udgangspunkt i resultaterne af de ny trafikprognoser for person- og godstrafik over faste forbindelser samt beregninger vedrørende behovet for kompletterende færgetrafik. I kapitel 7, *Økonomiske vurderinger* redegøres for de forskellige alternativets samfundsøkonomiske og virksomhedsøkonomiske konsekvenser. *Konsekvenser for erhvervsliv, bebyggelse, arealanvendelse og miljø* tages op i kapitel 8, hvor resultaterne af de udførte specialundersøgelser også gennemgås. Endelig rummer kapitel 9 en sammenfattende gennemgang af *forskellige muligheder for Øresundstrafikkens afvikling*. Herunder behandles tillige de forskellige løsningsers følgevirkninger for Øresundsregionen.

2. Øresundstrafikkens udvikling fra 1960

I dette kapitel omtales indledningsvis det net af færgeruter, som er af betydning for trafikafviklingen mellem Sverige og Danmark/kontinentet. Der redegøres dernæst for udviklingen i person- og personbiltrafikken ad disse færgeruter gennem de seneste 15 år og for udvalgenes undersøgelse af trafikken sammensætning i 1976-77. Endelig beskrives godstrafikkens udvikling i den tilsvarende periode og udvalgenes kortlægning af denne trafiks omfang og fordeling i 1974.

2.1. FÆRGERUTER OVER ØRESUND OG TILGRÆSENDE FARVANDE 1976.

Ikke mindst ved behandling af grænseoverskridende godstrafik, der for en stor dels vedkommende foregår over meget lange afstande, må færgetrafikken over Øresund ses i sammenhæng med færgetrafikken i tilstødende farvande. I det følgende behandles derfor foruden Øresundsruterne også de svenske vestkyststruter og Østersøruterne.

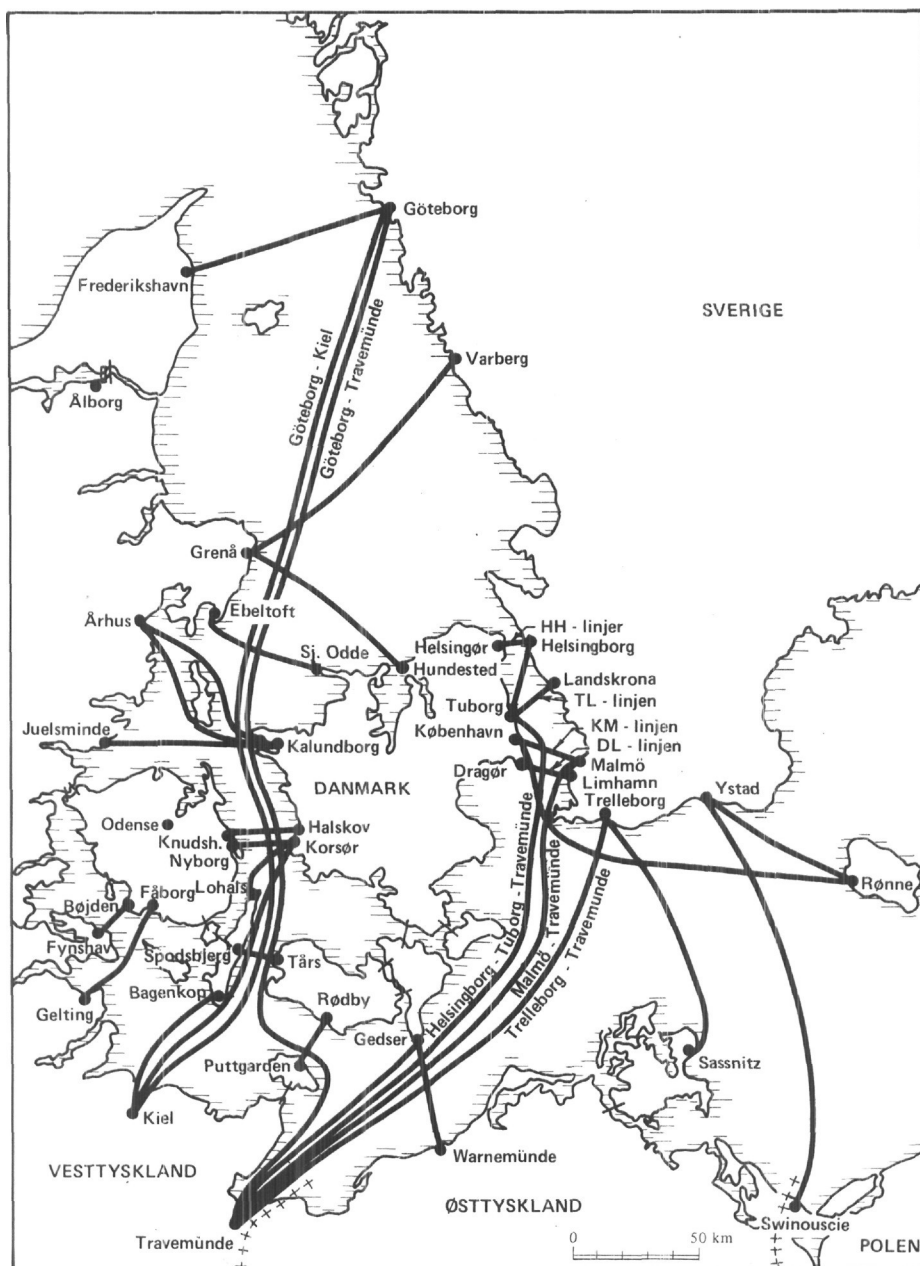
Øresundsruterne består af linjerne Helsingør-Helsingborg (HH), Tuborg (København) - Landskrona (TL), København-Malmö (KM) og Dragør-Limhamn (DL).

Betegnelsen svenske vestkyststruter anvendes for færgelinjerne Göteborg-Frederikshavn/Kiel/Travemünde og linjen Grenå-Varberg.

Østersøruterne er anvendt som fællesbetegnelse for ruterne Trelleborg/Malmö/Helsingborg - Travemünde (Vesttyskland) samt færgeruterne Trelleborg - Sassnitz (Østtyskland) og Ystad-Swinoujście (Polen).

På de svenske vestkyststruter og ruterne Skåne-Travemünde medtages alene biler og passagerer. Ruterne Trelleborg-Sassnitz og Ystad-Swinoujście betjener foruden biler og passagerer også en betydelig jernbanetrafik - sidstnævnte dog alene godsvogne. På visse af Travemünderuterne suppleres bilfærgesejlsaden af sejlsad med rene godsfærger af roll-on-roll-off-typen.

På Øresund sejles i HH med såvel rene bilfærger som kombinerede bil- og togfærger samt rene passagerbåde. På TL-ruten sejler bilfærger. KM-ruten betjenes af passagerbåde såvel af konventionel som af speciel hurtig type (flyvebåde). Heraf medtager visse af de konventionelle passagerbåde mindre biler. Ruten be-

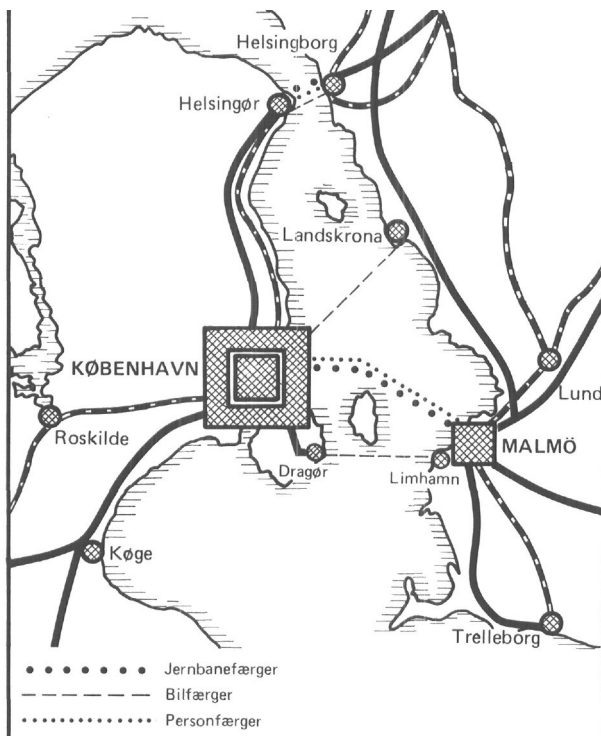


Figur 2.1. Færgelinjer Sverige- Danmark/Kontinentet, 1976.

sejles endvidere af en jernbanefærge - dog alene med godsvogne. DL-ruten besejles af bilfærger.

På figur 2.1 er vist de beskrevne ruter. Da Øresundsruterne - indtil fast forbindelse over Store Bælt etableres - ikke giver direkte forbindelse mellem Sverige og Kontinentet, er på figuren tillige angivet en række andre færgeruter, som kan indgå i forbindelse Sverige- Fyn/Jylland/Vesttyskland/Østtyskland/Polen.

Figur 2.2. angiver Øresundsruterne samt det eksisterende overordnede jernbane- og vejnet nærmest Øresundskysterne.



Figur 2.2. Færgeruter over Øresund og overordnede vej- og jernbanenet i tilslutning hertil.

2.2. PERSONTRAFIKKENS UDVIKLING FRA 1960 OG STATUS 1976

2.2.1 Udviklingen i den totale persontrafik

Da Øresund danner grænse mellem to nationer, forekommer foruden de normale arbejds-, udflugts- og ferierejser tillige en række rejser som følge af forskelle i varepriser mellem de to lande og som følge af mulighederne for afgiftfrit indkøb ombord på færgerne. Hvor antallet af førstnævnte rejser i høj grad

udvikler sig i takt med den almindelige økonomiske vækst i samfundet, afhænger antallet af rejser i sidstnævnte kategorier af vareprisforskelle, som ikke mindst er påvirkelige gennem ændringer i afgiftsreglerne i de to lande, og af de til enhver tid gældende regler for afgiftfrit indkøb. Dette forhold betinger, at persontrafikken over Øresund ikke har fulgt det fra den indenlandske trafik kendte udviklingsmønster gennem perioden 1960-76.

Tabel 2.1. Persontrafikken over Øresund 1960-76, mill. enkeltrejser

År	HH		TL		KM		DL		Ialt Antal
	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%	
1960	7,9	56	2,1	15	4,1	29	incl. i	KM	14,1
1965	11,9	61	2,2	11	4,4	22	1,1	6	19,6
1970	14,2	56	3,3	13	5,7	23	2,0	8	25,2
1971	14,5	56	3,1	12	5,8	22	2,5	10	25,9
1972	14,9	56	2,8	11	6,2	23	2,6	10	26,5
1973	14,7	57	2,5	10	5,9	23	2,6	10	25,7
1974	14,9	59	2,4	9	5,6	22	2,5	10	25,4
1975	16,0	62	2,5	10	4,9	19	2,4	9	25,8
1976	16,0	66	2,4	10	3,4	14	2,5	10	24,2

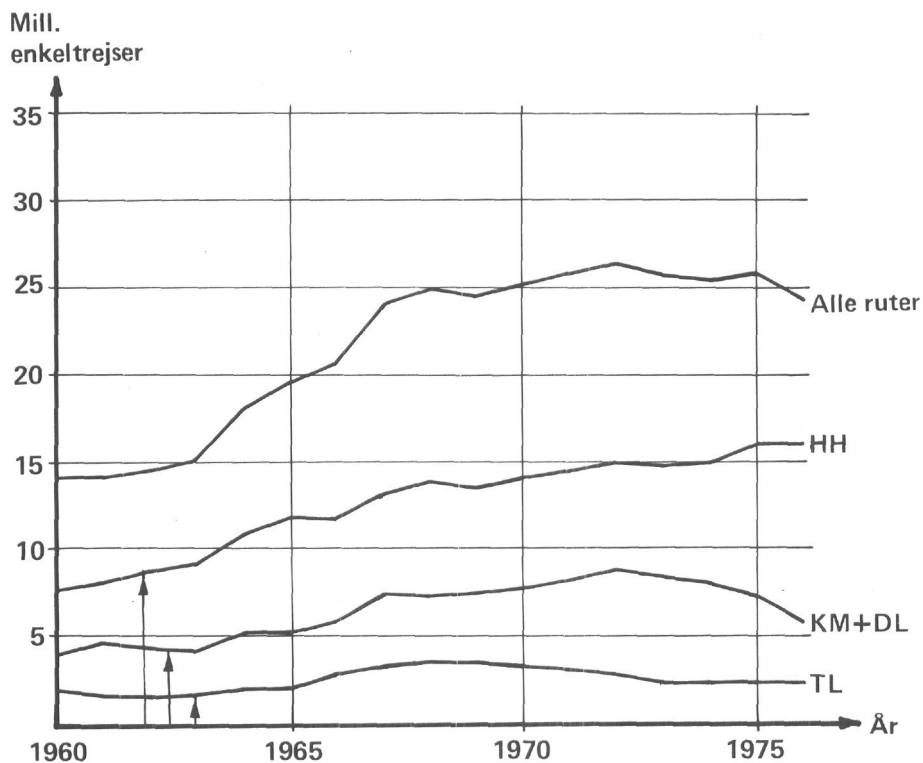
a) Tabellens cifre er i hovedsagen baseret på oplysninger fra Statistiska centralbyråen. Trafikken på en række sekundære ruter er fordelt på de fire angivne hovedruter.

Af figur 2.3. og tabel 2.1. fremgår, hvorledes den totale persontrafik over Øresund har udviklet sig i perioden 1960-76 samt de enkelte ruters andele af den samlede persontrafik i udvalgte år.

Af tabel 2.1 fremgår, at det totale antal personrejser over Øresund steg fra 14,1 mill. i 1960 til sin foreløbige kulmination på 26,5 mill. i 1972. Herefter har trafikken udvist en faldende tendens til 24,2 mill. i 1976. Den totale trafik har været stort set konstant i perioden 1968-76, efter at den i perioden 1960-67 havde udvist en særdeles kraftig stigning - gennemsnitlig næsten 11 % årligt.

HH-linjen, der betjener over halvdelen af trafikken, har haft den mest stabile trafikudvikling i den undersøgte periode. Derimod har der på de sydlige linjer været en mere ustabil udvikling i antallet af rejsende - efter 1970 endog et fald - specielt på KM-ruterne -, hvilket med stor sandsynlighed skyldes, at disse ruter med deres - i forhold til HH - længere sejltid eller højere billetpris har været mere følsomme over for den udjævning mellem de svenske og danske varepriser, som har fundet sted gennem de senere år.

Den største ændring har fundet sted på KM-linjen, hvor passagertallet steg fra 4,1 mill. i 1960 til kulmination i 1972 på 6,2 mill. og derefter faldt kraftigt til 3,4 mill. i 1976. Som det fremgår af tabel 2.2, har udviklingen været yderst forskellig



Figur 2.3. Personrejser over Øresund 1960-76.

Tabel 2.2.

Fordeling af persontrafik København-Malmö på flyvebåde og øvrige bådrunder 1960-76, mill. enkeltrejser.

År	Flyvebåde*		Øvrige både	
	Antal	%	Antal	%
1960	—	—	4,1	100
1965	0,4	10	4,0	90
1970	0,9	15	4,8	85
1971	1,1	20	4,7	80
1972	1,6	25	4,6	75
1973	1,6	25	4,3	75
1974	1,4	25	4,1	75
1975	1,4	30	3,5	70
1976	1,6	45	1,8	55

Flyvebådsforbindelsen åbnedes i 1963.

på flyvebådene og øvrige både, idet flyvebådenes passagertal i perioden 1972-76 har været stort set konstante, samtidig med at passagertrafikken med de øvrige både er aftaget kraftigt - specielt i de sidste år.

På de svenske vestkyststruter og Østersøruterne har passagertallene været kraftigt stigende i perioden 1960-76. For perioden 1970-76, hvor persontrafikken over Øresund var så godt som konstant, måltas gennemsnitlige årlige stigninger på vestkyststruterne på tæt ved 13% og på Østersøruterne på 7%.

Trods den kraftige stigning i passagertallene på vestkyst- og Østersøruterne foregår dog stadig hovedparten af persontrafikken mellem Sverige og Danmark/Kontinentet via Øresund. Tabel 2.3 viser rutegruppernes totale passagertal og markedsandele fra 1960 til 1976.

Tabel 2.3. Persontrafikken med færger Sverige-Danmark/kontinentet 1960-76, mill. enkeltrejser.

År	Øresundsruiter		Vestkyststruter		Østersøruter		Alle ruter Antal
	Antal	%	Antal	%	Antal	%	
1960	14,1	94	0,5	3	0,3	2	15,0
1965	19,6	93	1,0	5	0,5	2	21,1
1970	25,2	90	1,7	6	1,0	4	27,9
1971	25,9	89	2,1	7	1,0	3	29,0
1972	26,5	88	2,5	8	1,0	3	30,0
1973	25,7	87	2,8	9	1,1	4	29,6
1974	25,4	85	3,0	10	1,3	4	29,7
1975	25,8	84	3,5	11	1,5	5	30,8
1976	24,2	83	3,5	12	1,5	5	29,2

2.2.2 Personbiltrafikkens udvikling

Udviklingen i personbiltrafikken fremgår af figur 2.4 og tabel 2.4.

Udviklingen i antallet af overførte personbiler har for såvel Øresund under ét som de enkelte ruter været ganske stabil med årlige stigningstakter for perioden 1960-76 på gennemsnitlig knapt 8% for totaltrafikken på Øresund, knapt 7% for HH-ruterne, 9-10% for TL-ruten og godt 11% for DL-ruten. De højere stigningstakter på de sydlige ruter har resulteret i en faldende HH-andel af den samlede personbiltrafik over Øresund. Denne andel er i perioden 1960-76 reduceret fra 80 til 70%. Den samlede personbiltrafiks stigningstakt har været aftagende i perioden 1960-76. I perioden 1960-70 var den gennemsnitlige årlige tilvækst 9-10%, mens den i perioden 1970-76 var ca. 5%.

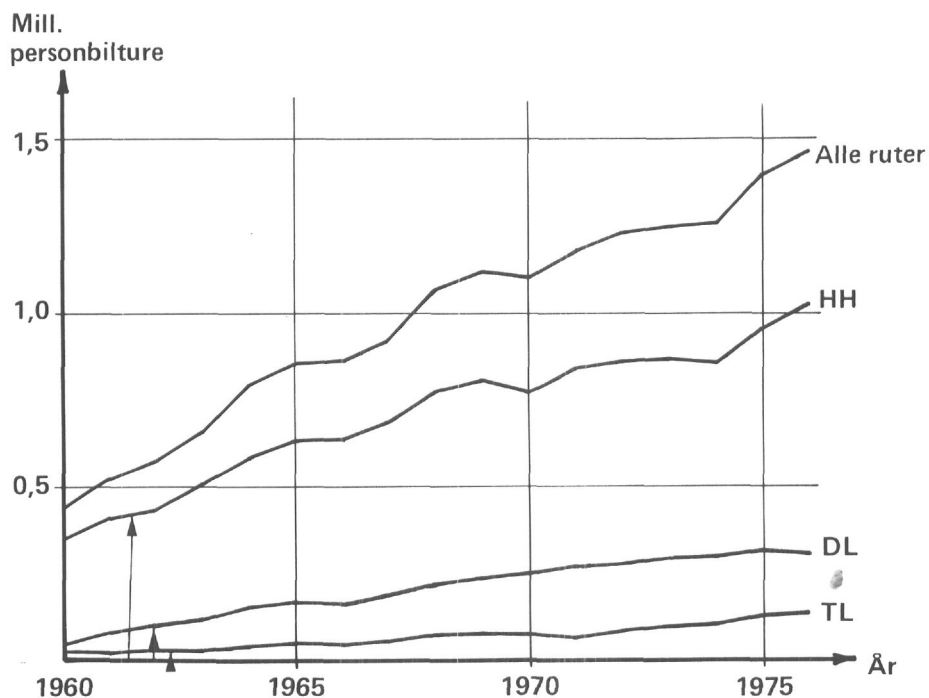


Fig. 2.4. Personbilture over Øresund 1960-76.

Når udviklingen i personbiltrafikken har været mere jævn end for den totale persontrafik, skyldes det, at den persontrafik der følger af forskellige i varepriser mellem Danmark og Sverige samt af afgiftfriheden på færgerne kun i begrænset omfang foretages i personbil.

Til sammenligning med de anførte årlige trafikstigninger kan tjene, at transportarbejdet med personbiler i perioden 1960-75 gennemsnitlig er steget omkring 6% om året i både Danmark og Sverige.

Tabel 2.4. Personbiltrafikken over Øresund 1960-76, 1000 enkeltture.

År	HH		TL		DL*)		Alle ruter Antal
	Antal	%	Antal	%	Antal	%	
1960	357	80	31	7	56	13	444
1965	632	74	47	6	171	20	850
1970	761	70	76	7	253	23	1090
1971	836	71	66	6	268	23	1170
1972	858	70	85	7	277	23	1220
1973	861	69	95	8	287	23	1243
1974	848	68	106	8	295	24	1249
1975	964	69	125	9	309	22	1398
1976	1023	70	129	9	304	21	1456

*) Incl. mindre personbilmængder på KM-ruten.

Bustrafikken over Øresund er femdoblet i perioden 1960-76 og udgjorde i 1976 ca. 32.000 enkeltture. En væsentlig del af stigningen skyldes etableringen af luft-havnsbussen Malmø Centralstation - Kastrup lufthavn, der i 1976 overførte ca. en tredjedel af buspassagerne over Øresund. Da buslinjen overføres via DL-linjen, havde denne ikke mindre end 52% af busoverførslerne over Sundet i 1976, mens 43% af busserne passerede i HH og 5% i TL.

Personbiltrafikken på de svenske vestkyststruter og Østersøruterne har udvist langt kraftigere stigning end på Øresundsruterne, hvilket fremgår af tabel 2.5.

Tabel 2.5 viser, at Øresundsruternes dominerende rolle i personbiltransporten mellem Sverige og Danmark/Kontinentet er aftaget væsentligt i perioden 1960-1975, hvor Øresundsruaternes trafikandel er faldet fra ca. 87% til 66%, hvilket indebærer, at de øvrige ruter i den nævnte periode omtrent har tredoblet deres andel af den samlede trafik. Denne udvikling skyldes bl.a. tilkomsten af nye ruter uden for Øresund i perioden.

Tabel 2.51 Personbiltrafikken med færger Sverige-Danmark/kontinentet 1960-76, 1000 enkeltture.

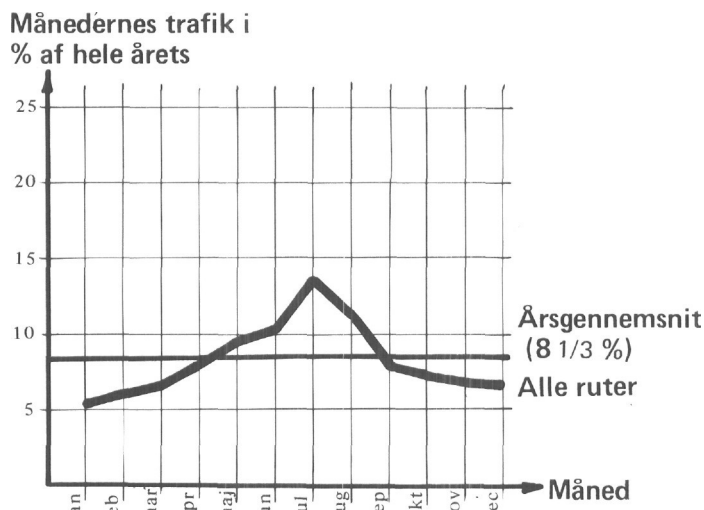
År	Øresundsruuter		Vestkyststruter		Østersøruter		Alle ruter Antal
	Antal	%	Antal	%	Antal	%	
1960	444	ca. 87	ca. 50	ca. 10	ca. 15	ca. 3	ca. 510
1965	850	ca. 85	ca. 90	ca. 9	61	ca. 6	ca. 1000
1970	1090	75	209	14	148	10	1447
1971	1170	74	255	16	156	10	1581
1972	1220	72	317	19	162	10	1699
1973	1243	70	355	20	180	10	1778
1974	1249	68	390	21	197	11	1836
1975	1398	66	501	24	225	11	2124
1976	1456	66	527	24	230	10	2213

2.2.3 Person- og personbiltrafikkens fordeling over året

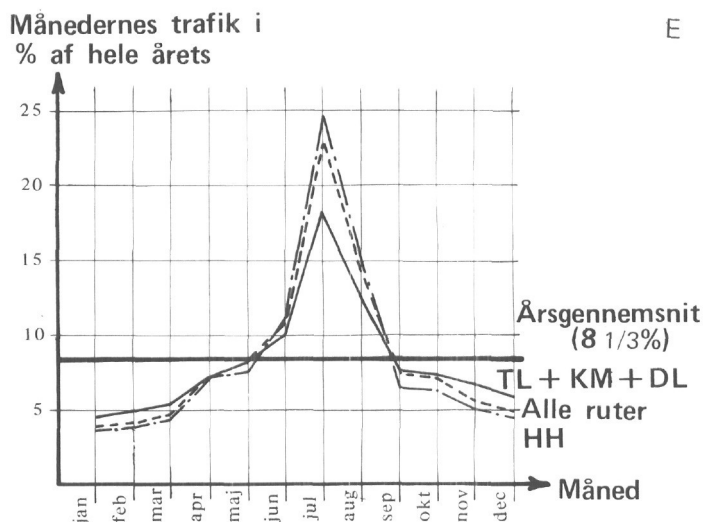
Persontrafikkens årsvariation (figur 2.5.) er betydelig mindre end personbiltrafikkens. I 1976 afvikledes godt 5% af trafikken i januar, der var den mindste måned, og 15% i juli, der havde størst trafik. Forskellene mellem de enkelte ruter er betydeligt mindre end for personbiltrafikkens vedkommende. Årsvariationens udvikling over den seneste tiårsperiode har været præget af en række udsving, der alt i alt har medført en mindre sæsonudjævning.

Personbiltrafikkens årsvariation (figur 2.6.) er meget kraftig på Øresundsruterne. Af årstrafikken i 1976 afvikledes således kun 4% i den mindste måned - januar - og hele 23% i den største - juli. Årsvariationen er størst på HH-overfarten, hvor der i januar og juli 1976 overførtes godt 3 henholdsvis 25% af årets personbiltrafik, hvilket indebærer, at der i juli overførtes 7 gange så

mange biler som i januar. Årsvariationen aftager, når man bevæger sig sydpå i Sundet. På Dragør-Limhamn-ruten var julitrafikken 3 Vi gange så stor som januartrafikken i 1976. Årsvariationens udvikling gennem den seneste tiårsperiode har været præget af små ændringer, bortset fra forholdene på Dragør-Limhamn-ruten, hvor der fra 1972 er indtrådt en ikke ubetydelig sæsonudjævning.



Figur 2.5. Persontrafikkens årsvariation 1976.



Figur 2.6. Personbiltrafikkens årsvariation 1976.

2.2.4. Persontrafikkens fordeling på transportmidler.

De passagerer på færgerne, som ikke kører ombord i personbil, kan opdeles efter transportmiddel i togpassagerer (i gennemgående vogne), buspassagerer (i overførte busser) og landgangspassagerer.

Antallet af togpassagerer over Øresund har gennem en årrække været jævnt stigende og nåede i 1976 op på 0,6 mill. personer, som udelukkende overføres i HH, efter at togfærgeruten i KM i 1973 omdannedes til en ren godsroute. Mellem Sverige og Danmark/Kontinentet eksisterer kun én yderligere togfærgerute med overførsel af personvogne, Trelleborg-Sassnitz, som i 1976 overførte 0,1 mill. togrejsende. Tograjsende udgjorde i 1976 godt 2% af såvel det totale antal rejsende over Øresund som af passagerne på samtlige behandlede ruter Sverige- Danmark/Kontinentet.

Antallet af rejsende med busser ad de undersøgte ruter foreligger ikke nøjagtig opgjort, men på Øresund kan buspassagerantallet skønnes til 0,9 mill. i 1976 eller noget over 3% af det totale antal rejsende over Øresund.

De personbilrejsendes antal foreligger heller ikke opgjort, men på basis af en række større stikprøveundersøgelser på Øresund kan det gennemsnitlige antal personer pr. overført bil beregnes til ca. 2,8 i 1960 og ca. 2,6 i 1976. Følgelig er antallet af overførte bilpassagerer vokset fra ca. 1,2 mill. i 1960 til ca. 3,8 mill. i 1976. Den gennemsnitlige årlige tilvækst i antal bilpassagerer i perioden 1960-76 har da været 7-8% eller betydelig større end tilsvarende gennemsnitlige årlige vækstprocent for det totale passagerantal på noget over 3. I 1960 udgjorde bilpassagerer 8-9% af den samlede persontrafik over Øresund. I 1976 var andelen vokset til 15-16%.

Landgangspassagerernes antal på Øresundsruterne er vokset fra godt 12 mill. i 1960 til ca. 19 mill. i 1976. Dermed er disse passagerers andel af den totale persontrafik på ruterne i denne periode faldet fra knapt 90 til ca. 80%.

2.2.5. Trafikundersøgelsen 1976-1977

For at tilvejebringe et grundlag for en bedømmelse af den fremtidige udvikling af trafikken over Øresund, dels ved fortsat færgefart og dels efter åbning af faste forbindelser, har udvalgene ladet udføre en omfattende undersøgelse af den nuværende trafik. Denne undersøgelse er gennemført ved interviews af tilfældigt udvalgte trafikanter. Undersøgelsen er udført af Danmarks Statistik (DS) og Statistiska centralbyrån (SCB) i fællesskab.

Interviewundersøgelsen er foregået i to trin. I første trin, bådinterviewdelen, er de rejsende blevet interviewet i forbindelse med en rejse over Sundet. Informationerne fra bådinterviewdelen er anvendt i prognosearbejdet og har desuden udgjort grundlaget for udvælgelse af personer til deltagelse i andet trin af interviewundersøgelsen, hjemmeinterviewdelen. Blandt de i første trin interview-

wede trafikanter er således udvalgt personer, som senere er blevet interviewet langt mere indgående på bopælen.

Bådinterviewene har indeholdt spørgsmål om udgangspunkt og bestemmelsessted for rejsen, opholdets længde og det primære formål med rejsen. Der er også stillet spørgsmål om det benyttede transportmiddel på vej til båd- eller færgeforbindelsen samt selskabsstørrelsen, d.v.s. om personen er rejst alene eller sammen med andre, f.eks. familie, venner eller kolleger.

Hjemmeinterviewene er gennemført for at tilvejebringe grundlag for de prognosemodeller, som baseres på den enkelte rejsendes faktiske adfærd og vurderinger. Under hjemmeinterviewene, som normalt er gennemført mindre end 3 uger efter rejsen, er der søgt nærmere oplysninger om den gennemførte rejse, bl.a. vedr. omkostninger og tidsforbrug under de forskellige dele af rejsen - rejsen til færgen, overfarten og rejsen fra færgen til det endelige bestemmelsessted. Ved interviewet er endvidere indhentet oplysninger om interviewpersonens muligheder for at gennemføre den aktuelle rejse på anden måde, f.eks. via en anden færgerute eller med et andet transportmiddel til og fra færgen. Også for disse muligheder er angivet omkostninger og tidsforbrug, som en sådan alternativ rejse ifølge interviewpersonens egen vurdering ville indebære. Under interviewet er endelig indsamlet visse socio-økonomiske oplysninger, blandt andet trafikantens alder, civilstand og indkomstforhold.

For at få en opfattelse af trafikens årsvariation har bådinterviewene været spredt over et helt år fra den 1. juni 1976 til den 31. maj 1977. Ved anvendelse af en særlig metode for udvælgelse af interviewpersonerne er indsamlet oplysninger, der er repræsentative for forskellige dele af døgnet og forskellige ruter. Bådinterviewdelen har dels omfattet landgangspassagerer, d.v.s. rejsende som er gået ombord til fods, dels førere af personbiler. Passagererne i personbilerne er antaget at have samme udgangspunkter og bestemmelsessteder samt rejseformål som de respektive personbilførere. Undersøgelsen har ikke omfattet togpassagerer, buschauffører og de buspassagerer, som er kørt ombord i bussen, lastbilchauffører og motorcyklister. Dog indgår passagerer med lufthavnsbussen mellem Malmö og Kastrup i undersøgelsen. Specielle interviewundersøgelser er gennemført for togpassagerer og buschauffører.

Grundlaget for udvælgelse af personer til hjemmeinterviews har kun været en del af de passagerer, der blev interviewet i bådinterviewdelen. Grundlaget har nemlig kun omfattet de rejsende, der har andre hovedformål med rejsen end at nyde sejlturen, drikke eller spise ombord eller foretage vareindkøb ombord. Heller ikke de rejsende, hvis rejseformål er vareindkøb i land under et ophold, som varer mindre end en time, er medtaget. Langtursrejsende, for hvem passagen af Øresund kun udgør en mindre del af rejsen, er heller ikke medtaget i grundlaget for udvælgelse af svarpersoner i hjemmeinterviewundersøgelsen.

I alt er gennemført ca. 15.500 bådinterviews og ca. 3.500 hjemmeinterviews.

Som nævnt er resultaterne af trafikundersøgelsen anvendt som grundlag for en vurdering af den fremtidige trafik. Som det fremgår af kapitlerne 4 og 6, har in-

interviewoplysningerne kunnet anvendes direkte som indgangsdata i trafikprognosemodellerne.

I det følgende angives nogle hovedtræk af undersøgelsesresultaterne, bl.a. trafikanternes fordeling på rejseformål, udgangspunkter og bestemmelsesste-

Tabel 2.6. Trafikkens fordeling på formål, overfart og trafikantkategori, 1000 enkeltrejser i undersøgelsesåret 1976-1977.

Formål													
Kategori	Rute	Nyde sel- turen	Vareind-	Vareind-	Besøgs- eller ud- flugts- rejser	Ferie- rejser	Tjene- sterej- ser	Bolig- arbejds- steds- rejser	Øvrige rejser ⁴⁾	Ialt	Bort- fald	Sprog- pro- blemer	Total
			køb i land under 1 time	køb i land over 1 time									
Land- gangs- pas- sagerer	HH	4.530	500	1.100	1.130	100	60	110	170	7.710	740	330	8.780
	Øvrige	1.340	250	360	1.350	270	270	200	120	4.160	310	480	4.850
	Totalt	5.870	750	1.460	2.480	370	330	310	290	11.870	1.050	710	13.650
	%	50	6	12	21	3	3	3	3	100			
Rejsende i person- biler	HH	0	0	0	1.050	990	260	30	100	2.430	303)	4503)	2.980
	Øvrige	0	0	40	510	300	90	50	70	1.050	403)	903)	1.180
	Totalt	0	0	50	1.560	1.290	350	80	170	3.480	703)	5403)	4.100
	%	0	0	2	45	37	10	2	5	100			
Rejsesel- skaber via landgang	HH	1)	1)	550	510	50	40	90	90	1.340	1)	1)	
	Øvrige	1)	1)	210	640	150	220	180	80	1.470	1)	1)	
	Totalt			770	1.150	200	260	270	170	2.810			
	%			27	41	7	9	10	6	100			
Rejsesel- skaber i person-	HH	0	0	10	330	310	130	20	40	820	102)	1502)	990
	Øvrige	0	0	10	160	90	60	40	20	390	102)	302)	430
	Totalt	0	0	20	490	400	190	60	60	1.210	20	180	1.420
	%	0	0	2	40	33	16	4	5	100			

HH = Heisingør-Heisingborg
 Øvrige = København-Malmø
 Tuborg-Landskrona
 Dragør-Limhamn

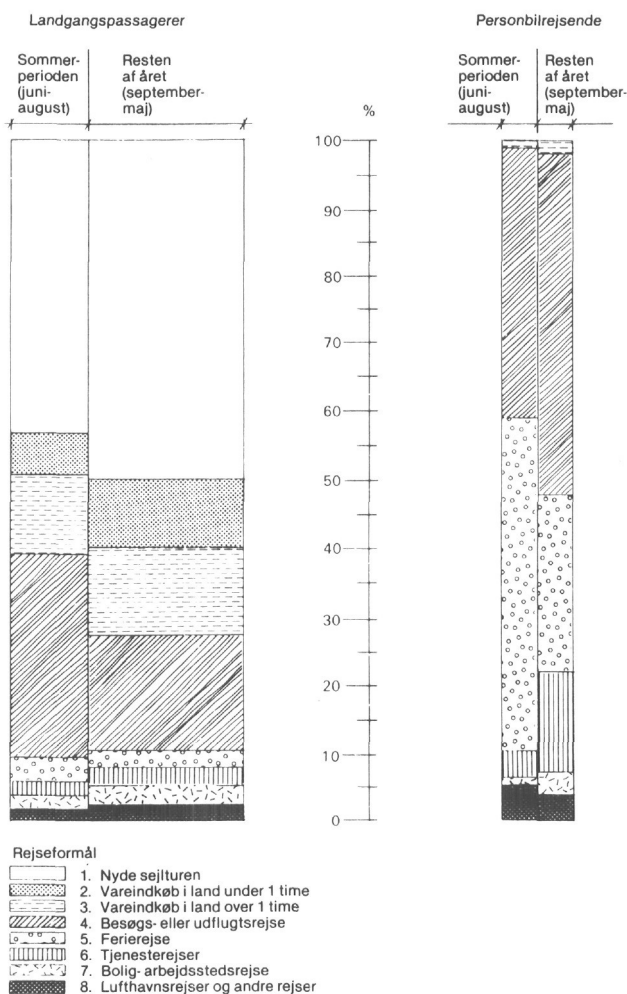
1) Oplysninger er ikke indsamlet
 2) Antal biler
 3) Selskabsstørrelsen er antaget at være den samme som den gennemsnitlige selskabsstørrelse for alle rejseformål
 4) Indrejser til og fra Kastруп Iulthavn for at bruge eller hente passagerer.

der. En mere detaljeret redegørelse for trafikundersøgelsen findes i persontrafikgruppernes rapport.

I tabel 2.6 angives trafikens fordeling på forskellige rejseformål. Trafikken i undersøgelsesåret er dels opdelt i landgangspassagerer og rejsende i personbiler, dels i antallet af rejseselskaber ligeledes fordelt på landgangspassagerer og personbilrejsende. Normalt omfatter et rejseselskab overført med personbil kun personer i én enkelt bil. I tabellen er trafikken fordelt på HH-overfarten og øvrige overfarter.

Fig. 2.7. Trafikanternes fordeling på rejseformål 1976-1977 ifølge trafikundersøgelsen.

Søjlerne arealer er proportionale med trafikken størrelse.



Fordelingen af de rejsende efter tur formål illustreres i fig. 2.7. for landgangspassagerer henholdsvis rejsende i personbiler. Søjlearealet er proportionale med antallet af rejsende. Af figuren fremgår endvidere forskellen i formålsfordelingen mellem sommerperioden (juni-august) og resten af året (september-maj).

For at illustrere trafikens fordeling på udgangspunkter og bestemmelsessteder er disse grupperet i 4 områder på hver side af Sundet. Områdernes udstrækning fremgår af fig. 2.8.

Figur 2.8. Udgangspunkter og bestemmelsessteder for trafikken over Øresund, ind delt i 4 områder på hver side af Sundet.



I tabel 2.7. angives trafikens fordeling på udgangspunkter og bestemmelsessteder indenfor de områder, som er angivet i fig. 2.8. Tabellen er opdelt i 3 dele, en for trafikken på HH-ruterne, en for trafikken på øvrige ruter og en for hele trafikken over Øresund. I tabellen angives udgangspunkter og bestemmelsessteder for såvel landgangspassagerer som rejsende i personbiler. Tabellen angiver trafikken i undersøgelsesperioden 1976-77.

Tabel 2.7 omfatter ikke korte fornøjelsesture, d.v.s. de rejser som gennemføres med det primære formål at nyde sejlturen, og som derfor ikke er rejser i den forstand, at formålet er at komme fra et punkt til et andet. Som det fremgår af fig. 2.7, udgør denne gruppe sammen med de rejsende, der opholder sig i land mindre end 1 time mellem ud- og hjemrejse, og derfor er behandlet på samme måde, omkring halvdelen af landgangspassagererne.

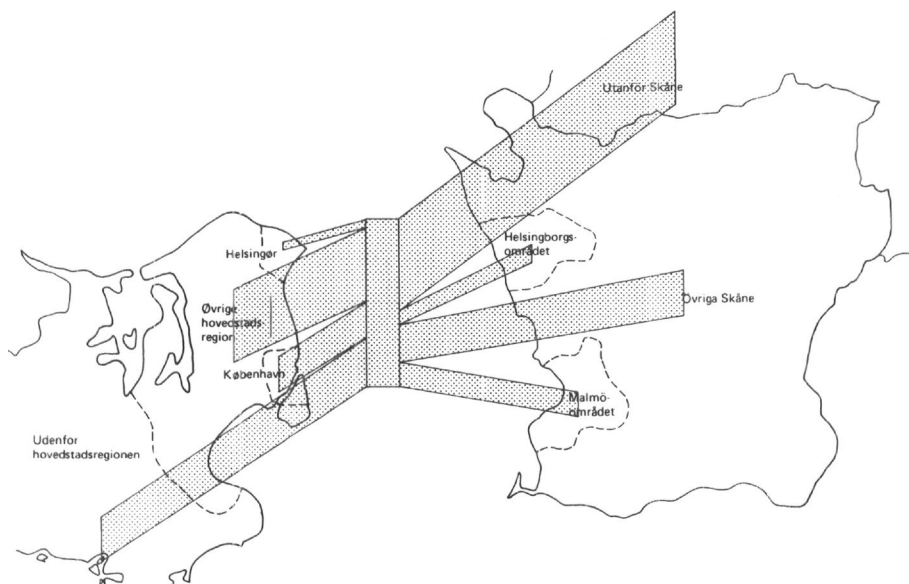
I figurerne 2.9 og 2.10 illustreres en del af oplysningerne i tabel 2.7. Figurerne

Tabel 2.7. Trafikkens relative fordeling på overfart, trafikantkategori og områder. Hele året. Excl. korte fornøjelsesture. Procent

Overfart	Områder på dansk side / Områder på svensk side	Landgangspassagerer					Rejsende i personbiler				
		København	Helsingør	Øvrige hovedstads-region	Udenfor hovedstads-regionen	Totalt	København	Helsingør	Øvrige hovedstads-region	Udenfor hovedstads-regionen	Totalt
Helsingør - Helsingborg	Malmö	0	2	0	0	2	0	0	2	0	3
	Helsingborg	6	47	10	2	66	2	1	4	2	9
	Øvrige Skåne	1	16	1	1	18	3	1	10	3	18
	Udenfor Skåne	1	10	1	2	14	14	4	29	23	70
	Totalt	8	75	12	4	100	19	7	45	29	100
Øvrige ruter	Malmö	35	0	22	3	60	9	0	19	12	40
	Helsingborg	1	0	0	0	1	2	0	1	1	4
	Øvrige Skåne	15	0	10	1	26	12	0	14	9	36
	Udenfor Skåne	7	0	5	1	13	4	0	10	5	19
	Totalt	57	0	37	6	100	28	1	44	27	100
Samtlige ruter	Malmö	17	1	11	1	30	3	0	7	4	14
	Helsingborg	4	24	5	1	34	2	1	3	2	8
	Øvrige Skåne	8	8	5	1	22	6	1	12	5	23
	Udenfor Skåne	4	5	3	2	14	11	3	23	18	55
	Totalt	32	39	24	5	100	22	5	45	29	100

viser, hvorledes totaltrafikken fordeles på de 4 områder på hver side af Sundet. Fig. 2.9 viser landgangspassagererne og fig. 2.10 de rejsende i personbiler.

Trafikkens fordeling på svenske, danske og øvrigt rejsende fremgår af tabel 2.8.



Figur 2.9. Landgangspassagerernes fordeling på områder på hver side af Sundet. Trafik i undersøgelsesåret 1976-1977. Excl. korte fornøjelsesture.

I tabellerne 2.9 og 2.10 sammenlignes svenske og danske rejsende med hensyn til rejseformål og rejsenes målpunkter.

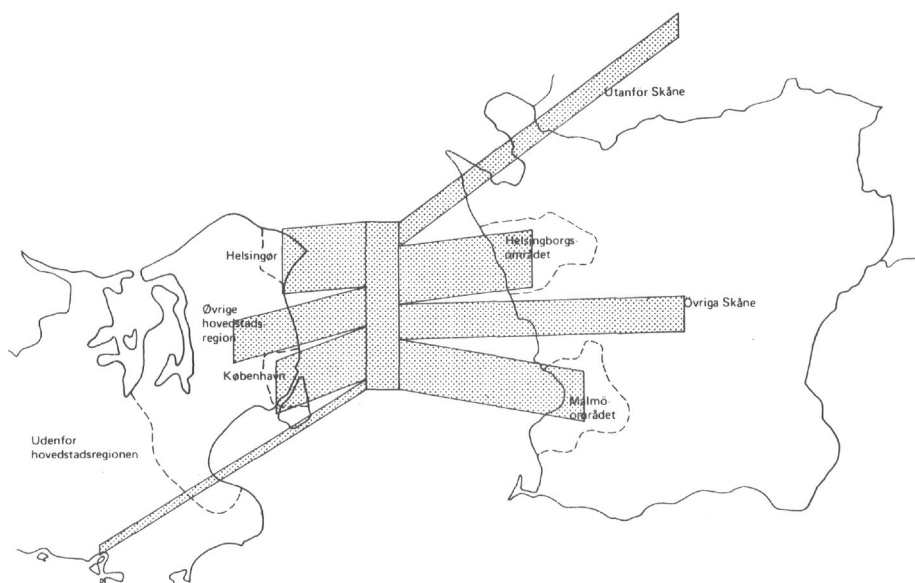
Af tabellerne fremgår bl.a., at andelen af korte fornøjelsesture er betydelig større blandt svenske rejsende end blandt danske. Blandt de svenske landgangspassagerer fortager således ca. 60% korte fornøjelsesture, mens den tilsvarende andel blandt de danske landgangspassagerer kun er ca. 25%. Langtursrejser med bil er noget hyppigere blandt danske rejsende end blandt svenske. Således har ca. 60% af de danske bilrejsende bestemmelsessted uden for Skåne på svensk side, mens kun ca. 40% af de svenske bilrejsende har dansk bestemmelsessted udenfor hovedstadsregionen.

Tabel 2.8. Trafikanternes fordeling på nationalitet i undersøgelsesåret 1976-77. Procent.

Passagerkategori	Svenskere	Danskere	Øvrige	Totalt
Landgangspassagerer	85	10	5	100
Rejsende i personbiler	50	35	15	100

Som tidligere nævnt indgår togrejsende og busrejsende - bortset fra rejsende med lufthavnsbussen Kastrup-Malmö - ikke i hovedundersøgelsen. Oplysningerne i tabellerne og figurene i dette afsnit omfatter derfor ikke disse grupper. Af hensyn til prognosearbejdet er rejsestrukturen blandt disse rejsende analyseret ved hjælp af særlige undersøgelser.

Hovedresultaterne af analysen blandt togpassagerer overført i HH var, at ca. halvdelen af trafikken på ialt 0,6 mill. enkeltture i 1976 fandt sted i de tre sommermåneder juni-august. Tæt ved 60% af turene var ferierejser. Blandt øvrige ture dominerede fritidsrejser særdeles kraftigt. Turistbusrejserne var som togrejserne domineret af ganske lange ture med enten udgangspunkt eller bestemmelsessted udenfor Øresundsregionen. Af turistbusrejserne, der i 1976 talte i alt ca. 0,8 mill. enkeltture, var ca. $\frac{1}{3}$ ferierejser, mens hovedparten af øvrige ture var andre fritidsture.



Figur 2.10. Fordeling af rejsende i personbiler på områder på hver side af Sundet. Trafik i undersøgelsesåret 1976-1977.

Tabel 2.9. Rejseformål for svenske og danske rejsende. Trafikundersøgelsesåret 1976-1977. Procent.

Passagerkategori	Rejseformål						Totalt
	Nyde sejlturen eller vareindkøb i land under 1 time (korte fornøjelsesture)	Vareindkøb i land, over 1 time	Besøgs- eller udflugtsrejse	Ferie-rejse	Tjeneste-rejse eller bolig-ar-bejdssteds-rejse	Øvrige rejser ⁵⁾	
Svenske rejsende	Landgangs-passagerer bilrejsende 60 0	10 0	20 40	5 35	5 15	0 10	100 100
Danske rejsende	Landgangs-passagerer bilrejsende 25 0	20 0	40 50	0 40	10 10	5 0	100 100

Note 5) Ind.rejser til og fra Kastrup lufthavn for at hente eller bringe passagerer.

Tabel 2.10. Fordeling af svenske og danske rejsende på målområder i undersøgelsesåret 1976-1977. Procent.

	Målområde				Totalt
	København	Helsingør	Øvrige hovedstadsregion	Udenfor hovedstadsregionen	
Svenske rejsende					
Landgangspassagerer	30	45	20	5	100
Bilrejsende	20	5	35	40	100
Danske rejsende	Malmö	Helsingborg	Øvrige Skåne	Udenfor Skåne	Totalt
Landgangspassagerer	30	45	20	5	100
Bilrejsende	10	5	25	60	100

2.3. GODSTRAFIKKENS UDVIKLING FRA 1961 OG TRAFIKKENS STRUKTUR 1974.

2.3.1 Udviklingen iden totale godstrafik.

De færgelinjer, som varetager godstrafikken mellem Sverige og Danmark/Kontinentet kan inddeles i 3 grupper, Øresundsruterne, Østersøruterne og de svenske vestkyststruter.

Tabel 2.11 viser udviklingen i den totale godstrafik i perioden 1961-1976, fordelt på disse 3 rute grupper. Godsmængderne er angivet såvel totalt som fordelt på transportmidlerne tog og lastbil. De svenske vestkyststruter omfatter dog ikke togfærgeforbindelser. Godsmængderne angives i mill. tons brutto inklusive emballage. De angivne godsmængder inkluderer transittrafikken gennem Sverige.

I tabel 2.12 angives for det tilsvarende tidsrum godstrafikken på Øresundsruterne fordelt på de enkelte ruter: Helsingør-Helsingborg (HH), Tuborg- Landskrona (TL) og København-Malmö inklusive Dragør-Limhamn (KM).

Tabellerne 2.11 og 2.12 indeholder oplysninger for årene til og med 1976. Ved udvalgsarbejdets start forelå ikke detaljeret information for årene 1975 og 1976

som følge heraf baseres den følgende analyse af godstrafikken på ændringerne til og med 1974.

Som baggrund for de efterfølgende bedømmelser af den fremtidige godstrafik behandles i dette afsnit udover trafikken på Øresundsruterne også den stadigt stigende rolle, som først og fremmest Østersøruterne og dernæst de svenske vestkysruter har fået gennem de senere år.

Tabel 2.11. Godsmængder i mill. tons (brutto) på Øresundsruterne, Østersøruterne og de svenske vestkysruter i perioden 1961-1976.

År	Samtlige færgeruter over Øresund			Samtlige færgeruter over Østersøen			Samtlige færgeruter mellem den svenske vestkyst og Danmark/Kontinentet	Totalt		
	Tog	Last-bil	Totalt	Tog	Last-bil	Totalt	Lastbil	Tog	Last-bil	Totalt
1961	1,2	0,4	1,6	1,0	0,0	1,0	0,1	2,2	0,5	2,7
1962	1,3	0,5	1,8	1,1	0,0	1,1	0,2	2,4	0,7	3,1
1963	1,3	0,7	1,9	1,4	0,0	1,4	0,3	2,7	1,0	3,7
1964	1,6	0,8	2,4	1,4	0,1	1,5	0,3	3,0	1,2	4,2
1965	1,6	0,9	2,5	1,5	0,1	1,6	0,3	3,1	1,3	4,4
1966	1,7	1,1	2,8	1,6	0,3	1,9	0,3	3,3	1,7	5,0
1967	1,6	1,1	2,7	1,5	0,4	1,9	0,4	3,1	1,9	5,0
1968	1,8	1,2	3,0	1,7	0,6	2,3	0,5	3,5	2,3	5,8
1969	2,2	1,4	3,6	1,9	0,8	2,7	0,6	4,1	2,8	6,9
1970	2,6	1,5	4,1	2,1	0,9	3,0	0,7	4,7	3,1	7,8
1971	2,2	1,7	3,9	2,0	1,1	3,1	0,8	4,2	3,6	7,8
1972	2,3	1,8	4,1	2,4	1,2	3,6	0,9	4,7	3,9	8,6
1973	2,5	2,0	4,5	3,0	1,3	4,3	1,0	5,5	4,3	9,8
1974	2,4	2,0	4,4	3,7	1,5	5,2	1,1	6,1	4,6	10,8
1975	1,9	1,8	3,7	3,3	1,5	4,8	1,5	5,2	4,8	10,1
1976	2,1	2,1	4,2	3,2	1,7	4,9	1,8	5,3	5,6	10,9

ØRESUNDSRUTERNE

Den totale godsmængde på tog- og bilfærger over Øresund er, som det fremgår af tabellerne 2.11 og 2.12 steget fra 1,6 mill. tons i 1961 til 4,4 mill. tons i 1974. Dette indebærer en gennemsnitlig årlig stigning på ca. 8%. På Østersøruterne er den tilsvarende gennemsnitlige årlige stigning ca. 13%, og på de svenske vestkysruter ca. 30%. Vedrørende de sidstnævnte ruter skal dog bemærkes, at udbygningen af disse linjer først for alvor tog fart under 60'erne. I perioden 1961 til

1974 er den totale godsmængde med samtlige færgeruter mellem Sverige og Danmark/Kontinentet, som det fremgår af tabel 2.11, steget fra 2,7 til 10,8 mill. tons, d.v.s. med ca. 11 % i gennemsnit pr. år.

Stigningstakten i godsmængden på Øresundsruterne har således været 3 procent-point lavere end for samtlige færgeruter og ca. 5 point lavere end på Østersøruterne. Dette har medført, at Øresundsruternes andel af hele godsmængden transporteret med færger er faldet fra 59% i 1961 til 41% i 1974, mens en tilsvarende stigning er indtrådt på Østersøruterne og de svenske vestkyststruter. Østersøruternes andel af godstrafikken var i 1974 49% og de svenske vestkyststruters 10% samme år. Siden 1970 har godstrafikken på Øresundsruterne nærmest været stagnerende, mens den på de øvrige ruter er fortsat med at stige.

Blandt Øresundsruterne dominerer HH-linjerne, som omfatter dels den af DSB drevne jernbanefærgefart, dels den særlige bilfærgefart. I en årrække har den totale godsmængde på HH-linjerne udgjort omkring 75% af alt færgegods på Øresund. På KM-linjerne, som omfatter den af SJ (svenske statsbaner) drevne jernbanefærgerute og bilfærgeruten Dragør-Limhamn, har den tilsvarende andel ligget på ca. 15%. TL-linjen har i de senere år haft en stort set stabil andel af den totale godstrafik over Øresund på omkring 10%.

Godsmængder i mill. tons (brutto) på de enkelte Øresundsruter i årene 1961-1976.

Tabel 2.12.

År	Helsingør-Helsingborg (HH)			Tuborg-Landskrona (TL)	København-Malmö incl. Dragør-Limhamn (KM)			Samtlige færgeruter over Øresund (HH + TL + KM)		
	Jernbane	Lastbil	Totalt	Lastbil	Jernbane	Lastbil	Totalt	Jernbane	Lastbil	Totalt
1961	1,0	0,3	1,3	0,0	0,2	0,1	0,3	1,2	0,4	1,6
1962	1,1	0,4	1,4	0,1	0,2	0,1	0,3	1,3	0,5	1,8
1963	1,1	0,5	1,6	0,1	0,2	0,1	0,3	1,3	0,7	1,9
1964	1,4	0,5	1,9	0,1	0,2	0,2	0,4	1,6	0,8	2,4
1965	1,3	0,6	1,9	0,2	0,2	0,2	0,4	1,6	0,9	2,5
1966	1,5	0,7	2,1	0,2	0,2	0,2	0,4	1,7	1,1	2,8
1967	1,3	0,7	2,0	0,3	0,2	0,2	0,5	1,6	1,1	2,7
1968	1,6	0,6	2,2	0,3	0,2	0,2	0,5	1,8	1,2	3,0
1969	2,0	0,8	2,8	0,4	0,2	0,2	0,5	2,2	1,4	3,6
1970	2,3	0,9	3,2	0,4	0,3	0,2	0,6	2,6	1,5	4,1
1971	1,9	1,0	2,9	0,4	0,3	0,2	0,5	2,2	1,7	3,9
1972	2,0	1,1	3,2	0,4	0,3	0,2	0,5	2,3	1,8	4,1
1973	2,2	1,3	3,5	0,4	0,3	0,3	0,6	2,5	2,0	4,5
1974	2,1	1,3	3,4	0,4	0,3	0,3	0,6	2,4	2,0	4,4
1975	1,7	1,2	2,9	0,4	0,2	0,3	0,5	1,9	1,8	3,7
1976	1,9	1,4	3,3	0,4	0,2	0,3	0,5	2,1	2,1	4,2

ØSTERSØRUTERNE.

Den mængdemæssigt vigtigste færgerute over Østersøen er den kombinerede tog- og bilfærgerute Trelleborg-Sassnitz, TS-linjen. I 60'erne åbnedes en bilfærgerute mellem Ystad og Swinoujscie i Polen. Linjen blev i 1974 udbygget til en kombineret tog- og bilfærgelinje. I begyndelsen af 60'erne åbnedes også en bilfærgerute mellem Trelleborg og Travemünde.

I 70'erne øgedes kapaciteten kraftigt på TS-linjen, mens kapaciteten på Øresundsruterne var uforandret frem til 1973. På bilfærgeruten Ystad-Swinoujscie er overførselskapaciteten successivt forøget ved indsættelse af større og hurtigere skibe. I 1974 åbnede de polske jernbaner som nævnt en kombineret jernbane- og bilfærgerute. Disse forhold medførte, at Østersøruterne atter overtog en del af den trafik, som var afgivet til andre ruter i slutningen af 60'erne. Samtidig forøgedes Østersøruternes terminalkapacitet ved moderniseringer af anlæg i de berørte færgenhavne.

Som følge af den forøgede trafik på TS-linjen, og fordi en stadig større del af færgetrafikken til Vesttyskland er udgået fra Trelleborg, er denne by blevet Sveriges vigtigste terminal for opsamling og fordeling af færgegods.

Til de kvalitative fordele ved at transportere kontinentgodset via Trelleborg hører også, at man da kun behøver én færgøvefart mod 2 ved den nuværende trafikløsning via Øresund-Danmark. Som følge af den stadig stigende værdi af de transporterede varer, hvilket bl.a. hænger sammen med den stadig stigende forædlingsgrad, og som følge af en minimering af lagerstørrelserne i virksomhederne bliver tidsfaktoren og regulariteten af stadig større betydning for valget ikke blot af transportmiddel men også af transportrute, i det omfang der findes alternativ.

Samtlige færgeruter udgående fra Trelleborg omsatte i 1961 ca. 1,0 mill. tons og i 1974 tæt ved 4,2 mill. tons (brutto). Tilsvarende tal for Helsingborg - efter Trelleborg den vigtigste terminalhavn - var i 1961 ca. 1,3 mill. tons og i 1974 ca. 3,4 mill. tons.

I perioden 1967-1974 steg den svenske eksport til Østeuropa, inklusive lande hvortil transporterne med jernbane og lastbil normalt går via Østeuropa f.eks. Mellemøsten, med 13% i gennemsnit pr. år. Tilsvarende tal for Vesteuropa, d.v.s. de lande hvortil transporterne med jernbane og lastbil normalt går via Danmark eller på direkte færgeruter til kontinentet, var kun ca. 6%. For gods-transporterne i modsat retning, d.v.s. Sveriges import, var tilsvarende stignings-takter 9% henholdsvis 7%.

Færgetrafikken mellem Sverige og Vesttyskland over Østersøen, som fuldt ud er rettet mod Travemünde og overførsel af biler, påbegyndtes i 1962 med ruten Trelleborg-Travemiünde. 3 år senere åbnedes ruterne **Helsingborg** - København (Tuborg) - Travemünde og Malmö - **Travemünde**.

I årenes løb har trafikken Sverige-Vesttyskland været stadigt og relativt hurtigt voksende. I 1974 befordredes totalt på ruterne mellem Sverige og Vesttyskland over Østersøen ca. 1,2 mill. tons gods (bruttovægt).

DE SVENSKE VESTKYSTRUTER

Det i det foregående anførte om Østersøruterne gælder også i stor udstrækning for de svenske vestkystruter, d.v.s bilfærgeruter som går mellem svenske vestkysthavne (Göteborg og Varberg) og danske, vesttyske eller hollandske havne (Frederikshavn, Grenå, Travemünde, Kiel og Amsterdam). På ruten Göteborg-Amsterdam foregår overførslen af biler sammen med transport af containers og pallegods.

Som forbindelseslinje til kontinentet har den ældste linje mellem Göteborg og Frederikshavn eksisteret siden 1800-tallet. I 1960 åbnedes de to bilfærgeruter Varberg-Grenå og Halmstad-Århus, sidstnævnte dog nedlagt i 1965. Udbygningen af rutenettet og stigningen i overførselskapaciteten har medvirket til den i tabel 2.11 angivne tidobling af godsmængden på de svenske vestkystruter i perioden 1961-1974. Af totalmængden i 1974 på godt og vel 1,1 mill. tons transporterendes rundt regnet 0,8 mill. på ruterne mellem Sverige og Danmark.

TRANSITGODS

De i tabellerne 2.11 og 2.12 angivne godsmængder inkluderer transitgods gennem Sverige. Jernbanemængderne i transittrafik via færgeruterne er i 1974 beregnet til ca. 0,5 mill. tons, hvoraf 0,4 mill. tons førtes over Øresund. Det betyder, at ca. 16% af jernbanegodset på Øresundsruterne er svensk transittrafik, hovedsageligt til og fra Norge, men også til og fra Finland.

Transitgodsmængden på lastbiler gennem Sverige er for samtlige ruter beregnet til ca. 0,1 mill. tons i 1965, 0,4 mill. tons i 1970 og 0,8 mill. tons i 1974. Sidstnævnte år udgjorde transittrafikken med lastbil på Øresundsruterne ca. 18% af den totale lastbilgodsmængde. Dette procenttal gælder også for den sammenlagte transittrafik på samtlige ruter. Størst transittrafikandel for lastbilernes vedkommende har de svenske vestkystruter med ca. 24%.

Der synes at være en tendens til, at transittrafik vokser noget hurtigere end den totale godstrafik på de undersøgte ruter, et forhold som i det mindste delvis afspejler stigningen i gennemsnitlig transportafstand for jernbane og lastbiler. For jernbanetrafikkens vedkommende udgjorde den totale transittrafik på samtlige ruter i 1961 ca. 5% og i 1974 ca. 8% af den samlede trafik. Andelen er dog ganske betydeligt højere på Øresundsruterne end på Østersøruterne, som i stadig stigende grad ser ud til at betjene trafik alene til og fra Sverige. Transitgodsmængden på lastbiler er som nævnt beregnet til i alt ca. 0,8 mill. tons i 1974 svarende til ca. 18% i hele lastbilgodsmængden på omkring 4,6 mill. tons. Sammenlægges alt transitgods gennem Sverige fra/til Norge og Finland på samtlige færgeruter mel-

lem Sverige og Danmark/Kontinentet, fås for 1974 en totalmængde af størrelsesordenen 1,3 mill. tons, hvilket udgør ca. 12% af den totale bruttogodsmængde på disse ruter på 10,8 mill. tons.

2.3.2. Godstrafikkens fordeling på jernbane og lastbiler

I tabellerne 2.11 og 2.12 i det foregående afsnit er angivet godsmængderne på de forskellige færgeruter fordelt på jernbane og lastbiler.

Stigningstakten i perioden 1961 til 1974 for færgetrafikken med jernbane og lastbil fremgår af tabel 2.13. Til sammenligning er i denne tabel også anført tilsvarende stigningstakter for jernbane- og lastbiltrafik i svensk indenrigstrafik.

Tabel 2.13 Stigningstakten for jernbane- og lastbilgods (brutto) på færgeruterne mellem Sverige og Danmark/Kontinentet i perioden 1961 - 1974 sammenlignet med tilsvarende stigningstakt i svensk indenrigstrafik 1)

1) Kildehenvisninger vedrørende svensk indenrigstrafik fremgår af godstrafikgruppernes rapport.

Af tabellen fremgår, at stigningstakten for det overførte lastbilgods har været mere end dobbelt så stor som stigningstakten for det overførte gods med jernbane. Dette forhold gælder for såvel Øresundsruterne som for samtlige ruter under ét samt tillige for svensk indenrigstrafik.

Selvom tallene er usikre, hvilket ikke mindst gælder for den svenske lastbiltrafik, kan man på grundlag af tabellen konstatere, at færgegods mængden på Øresundsruterne hvad angår både jernbane- og lastbiltrafik har udvist en stigningstakt, der er ca. dobbelt så stor som den tilsvarende stigningstakt i svensk indenrigstrafik. Den totale godstrafik over Øresund er steget ca. 1 1/2 gange så hurtigt som indenrigstrafikken i Sverige. For samtlige færgeruter under ét er afvigelsen endnu større, nemlig godt 3 gange så stor som for indenrigstrafikken med de to transportmidler hver for sig og godt og vel dobbelt så stor for hele godstrafikken under ét.

Af tabel 2.14 fremgår, hvorledes fordelingen mellem de to transportmidler på færgerne er ændret fra 1960 til 1974.

Forskydningen mellem de to transportmidler på færgeruterne afspejler som allerede antydte i høj grad de generelle forskydninger mellem jernbane- og lastbiltransporter på de afstande og med de varekategorier, som her er aktuelle. Af en række årsager er lastbilernes konkurrenceevne og dermed deres andel af transportmarkedet steget selv på ganske lange afstande. Dette hænger til dels sammen med den voksende betydning af dør til dør transporter, stigende værdi af de transporterede varer og en reduktion af den enkelte sendings størrelse.

I denne forbindelse kan nævnes, at trafikcifrene i tabellerne 2.11 og 2.12 viser, at konjunkturudsving er af større betydning for jernbanetrafikken end for biltrafikken. Denne tendens, som fremfor alt hænger sammen med den forskellige va-

Stigningstakten for jernbane- og lastbilgods (brutto) på færgeruterne mellem Sverige og Danmark/Kontinentet i perioden 1961-1974 sammenlignet med svensk indenrigstrafik 1).

Tabel 2.13.

	Samtlige færgeruter over Øresund			Samtlige færgeruter Sverige-Danmark/kontinentet		
	Jernbane	Lastbil	Totalt	Jernbane	Lastbil	Totalt
Mill. tons gods 1961	1,2	0,4	1,6	2,2	0,5	2,7
Mill. tons gods 1974	2,4	2,0	4,4	6,1	4,6	10,8
Færgegodstrafikkens gennemsnitlige årlige stigning 1961-1974, %	5	13	8	8	18	11
Gennemsnitlig årlig stigning af godsmængden med jernbane og lastbil i svensk indenrigstrafik, %	2-2½	5½	5	2-2½	5½	5

1) Kildehenvisninger vedrørende svensk indenrigstrafik fremgår af godstrafikgruppernes rapport.

resammensætning på de to transportmidler - mere råvarebetonede produkter på jernbanerne, og mere forædlede produkter på lastbilerne - har igennem længere tid også kunnet iagttages i bl.a. svensk indenrigstrafik.

Også med hensyn til retningsfordelingen af godset kan konstateres betydelige forskelle mellem jernbanegodset og lastbilgodset. For lastbilernes vedkommende er godsmængderne praktisk taget lige store i de to transportretninger, hvilket hænger sammen med de gode muligheder for returlast med lastbiler. For jernbanegodstrafikkens vedkommende er der en betydelig skævhed med hensyn til ret-

Fordeling af færgegodset (brutto) mellem Sverige og Danmark/Kontinentet på jernbaner og lastbiler i udvalgte år.

Tabel 2.14.

År	Samtlige færgeruter på Øresund			Samtlige færgeruter Sverige-Danmark/kontinentet		
	Mill. tons gods totalt	Andel (%) med		Mill. tons gods totalt	Andel (%) med	
		Jernbane	Lastbil		Jernbane	Lastbil
1961	1,6	75	25	2,7	81	19
1965	2,5	64	36	4,4	70	30
1970	4,1	63	37	7,8	60	40
1974	4,4	55	45	10,8	56	44

ningsfordelingen. Således er godsmængden fra Sverige betydeligt højere end godsmængden til Sverige. Af de 2,4 mill. tons jernbanegods som overførtes på Øresundsruter i 1974 udgjorde ca. 60% gods fra Sverige og ca. 40% gods til Sverige. En tilsvarende fordeling gælder stort set også for jernbanegods ad samtlige færgeruter Sverige-Danmark/Kontinentet.

På grundlag af tilgængelig statistik kan de overførte godsmængder også angives i antal vognaksler (jernbanevogne) og antallet af lastbiler. Ved lastbiler forstås i den forbindelse antal køretøjer, d.v.s. lastbiler med eller uden anhænger. Tabel 2.15 indeholder disse oplysninger.

Tallene i tabel 2.15 kan sættes i direkte relation til de overførte godsmængder målt i tons, jfr. tabel 2.11, hvorved gennemsnitslasten pr. overført vognakselel på samtlige godsvogne og på lastede godsvogne samt pr. lastbil kan beregnes.

Gennemsnitslasten pr. vognakselel på lastede godsvogne var i 1974 7-8 tons, hvilket indebærer en stigning på 2 tons i perioden 1961-1974. Medregnes de tomme vogne bliver gennemsnitslasten pr. vognakselel 5-6 tons i 1974.

Beregningen af gennemsnitslasten for lastbiltrafikken er usikker.. Dette hænger sammen med, at begrebet køretøjer på en række linjer tillige indeholder trailers.

Tabel 2.15. Overførte godsvognsaksler og lastbiler på færgelinjerne Sverige-Danmark/Kontinentet, årene 1961, 1965, 1970 og 1974.

År	Samtlige færgeruter på Øresund			Samtlige færgeruter Sverige-Danmark/kontinentet		
	1000 vognaksler		1000 lastbiler	1000 vognaksler		1000 lastbiler
	på læssede vogne	på alle vogne		på læssede vogne	på alle vogne	
1961	231	322	60	396	534	70
1965	275	370	120	501	683	160
1970	377	496	210	674	844	350
1974	354	485	270	798	1016	480

Tabel 2.16. Overførte lastbiler på Øresundsruterne 1974.

Linje	Antal lastbiler	Gennemsnit pr. døgn
Helsingør-Helsingborg (HH)	150 000	400
Tuborg-Landskrona (TL)	35 000	100
København-Malmö incl. Limhamn-Drøgør (KM)	85 000	250
Totalt	270 000	750

Endvidere regnes en lastbil med anhænger på visse ruter som 2 køretøjer og på andre ruter som ét. I muligt omfang er der søgt opnået overensstemmelse mellem oplysningerne fra de forskellige linjer, således at antallet af køretøjer i princippet angiver antallet af overførte lastvognstog, d.v.s. lastbiler med eller uden anhænger.

Beregningerne viser, at den gennemsnitlige last pr. lastvognstog i 1974 var godt og vel 7 tons på Øresundsruterne. Dette tal er lavere end det tilsvarende tal for samtlige færgeruter, hvilket må antages at skyldes den relativt omfattende kørsel med distributionsbiler og lignende mindre køretøjer fremfor alt mellem København og Malmö.

Af tabel 2.16 fremgår, hvorledes lastbiltrafikken i 1974 var fordelt på de forskellige ruter på Øresund.

2.3.3. Trafikstrukturen 1974.

INDLEDNING.

For at få et tilstrækkeligt udgangspunkt for en bedømmelse af den fremtidige godstrafik over Øresund, har det været nødvendigt at gennemføre en relativt omfattende analyse af den svenske udenrigshandels struktur. Udenrigshandelstallene for 1974 er således opsplittet med hensyn til varegrupper og transportmidler samt på afsender- og modtagerregioner. Baggrunden for en sådan opdeling er tabeller udarbejdet på grundlag af ud- og indførselsanmeldelser til det svenske toldvæsen. Disse tabeller udarbejdes af Statistiska centralbyrån, SCB. Tabellerne viser udenrigshandelens fordeling på det tidspunkt, hvor varerne passerer den svenske grænse. Det skal bemærkes, at tabellerne indeholder nettogodsmængder, d.v.s. godsmængder excl. emballage. I godsmængderne indgår heller ikke transitgods gennem Sverige.

En række varegrupper er ikke medtaget. Det gælder visse varer af bulknatur, som næppe kan tænkes transporteret med færger eller ad fast forbindelse. De ikke behandlede varegrupper er jernmalm, råolie og de fleste raffinaderiprodukter. De resterende varer, i det følgende betegnet den potentielle eller reducerede udenrigshandelsmængde, er opdelt i godt 20 varegrupper.

Uden for Sverige angiver det nævnte materiale det endelige modtagelsesland henholdsvis det oprindelige afsenderland. For at nå frem til en regional opdeling af godsets udgangspunkt og bestemmelsessted i Sverige har det været nødvendigt at supplere det nævnte statistiske materiale med en række øvrige oplysninger. Således er for jernbanegods fra/til og gennem Sverige ad Øresunds- og Østersøru-terne 1974 anvendt en speciel statistik udarbejdet af SJ. Lastbilgodsets fordeling på regioner i Sverige er baseret på en stikprøveundersøgelse af svenske toldanmeldelser fra 1974.

I dette afsnit angives visse karakteristiske træk i transportstrukturen. For en

mere detaljeret gennemgang henvises til den særlige rapport fra godstrafikgrupperne og denne rapports bilag.

FORDELING PA TRANSPORTMIDLER

Indledningsvis skal fastslås, at mængdemæssigt foregår hovedparten af den svenske eksport og import med skib. Dette gælder, som det fremgår af tabel 2.17, også den potentielle godsmængde, d.v.s. udenrigshandel med undtagelse af jernmalm og visse olieprodukter af bulknatur.

På trods af at skibstrafikken dominerer mængdemæssigt, er skibsfartens andel af godsets samlede værdi imidlertid relativt beskeden og med hensyn til importgodset endda på omtrent samme niveau som værdien af lastbilgodset. Selvom spredningen omkring gennemsnitsværdierne er stor - specielt gælder dette lastbilgodset, som omfatter såvel råvarer som forædlede varer af ganske høj værdi, tyder forskellene i gennemsnitsværdi pr. tons på, at de forskellige transportmidler i stor udstrækning transporterer forskellige varekategorier. Vedrørende søfarts-

Sveriges eksport og import (netto) 1974, fordelt efter varernes transportmåde ved grænsepassagen. Oplysningerne vedrører den såkaldte potentielle godsmængde.

Tabel 2.17.

Transportmiddel	Godsmængde (netto)		Værdi		Gennemsnitlig værdi pr. tons 1000 kr.
	1000 tons	%	mia.kr.	%	
A. Eksport:					
Skib	19.524	70	46,5	52	2,4
Jernbane	3.979	14	13,7	15	3,5
Lastbiler og andre køretøjer	4.280	15	26,7	30	6,2
Fly	17	0	2,7	3	153,3
Post	2	0	0,4	1	226,1
Totalt	27.802	100	90,0	100	3,2
B. Import:					
Skib	15.917	74	30,5	39	1,9
Jernbane	2.518	12	13,3	17	5,3
Lastbiler og andre køretøjer	2.991	14	28,4	37	9,5
Fly	24	0	4,2	5	175,0
Post	4	0	1,1	1	269,5
Totalt	21.454	100	77,6	100	3,6

godset har eksportmængden en højere værdi pr. ton end importmængden, hvilket tyder på, at importen i større udstrækning end eksporten består af råvarer eller kun lidt forarbejdede halvfabrikata.

Når det gælder jernbane og lastbiler er forholdet omvendt. Jo mere produkterne forædles, og jo højere produkternes værdi derfor er, desto større er sandsynligheden for, at varerne transporteres med hurtige og dyre transportmidler, istedet for billige og langsomme massetransportmidler. Disse forhold er af betydning for, i hvilken udstrækning overflytning af gods fra skibsfart til landtransport kan forventes at udvikle sig fremover, dels ved fortsat færgefart og dels efter etablering af fast forbindelse. Dette problem behandles i forbindelse med gennemgangen af de mulige overflytninger af gods i kapitlerne 4. og 6.

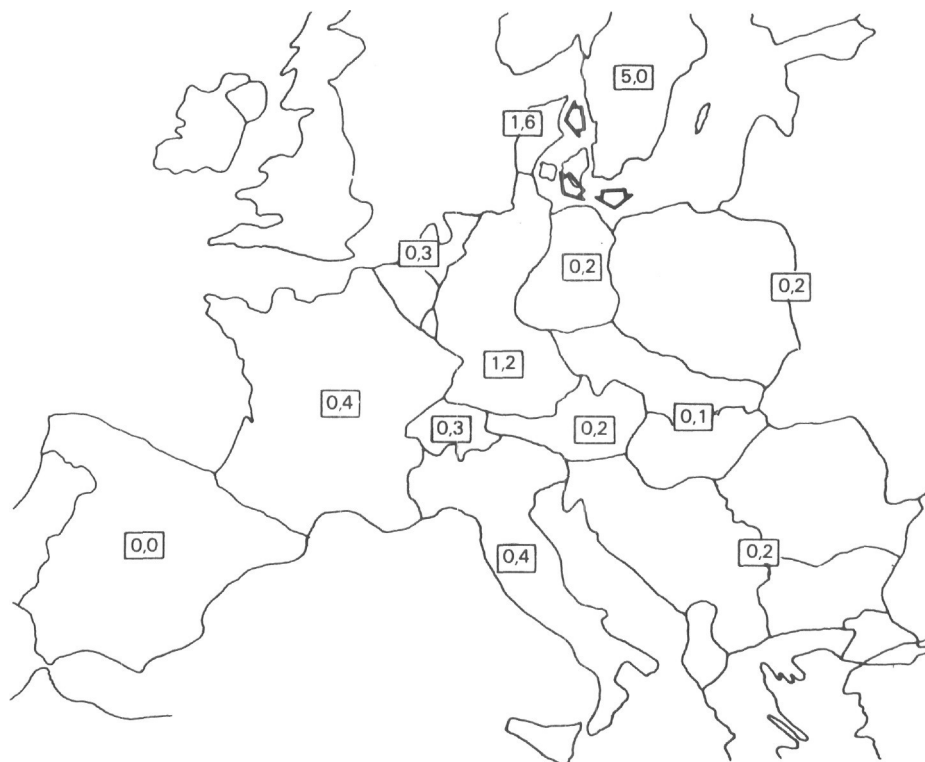


Fig. 2.11. Modtagerlande eller -landegrupper for gods via samtlige færgeruter fra Sverige til Danmark/Kontinentet, excl. transitgods gennem Sverige. Mill. tons netto 1974.

GODSETS FORDELING PÅ RUTER OG REGIONER

Som nævnt er der i analysen af transportstrukturen fremtaget et materiale, som viser den svenske eksport og import med jernbane og lastbiler via de svenske Øresundshavne, Østersøhavne henholdsvis vestkysthavne fordelt på afsendende reg-

ioner dels modtagende regioner. Hovedtrækkene i dette materiale fremgår oversigtligt af figurene 2.11-2.14 i det følgende.

I figurene 2.11 og 2.12 vises, hvorledes godset ad samtlige færgeruter Sverige - Danmark/Kontinentet fordeles på lande eller landegrupper i Europa. Fig. 2.11 gælder eksportgodset og fig. 2.12 importgodset.

Godsets fordeling på afsendende og modtagende regioner i Sverige fremgår af figurene 2.13 og 2.14 . Til forskel fra oplysningerne i fig. 2.11 og 2.12 er i disse figurer kun angivet godsmængder via de svenske Øresundshavne. Trafikken via Østersø- og vestkysthavnene er således ikke indeholdt i tallene. Fig. 2.13 viser eksporten, d.v.s. afsendende regioner i Sverige, og fig. 2.14 importen, d.v.s. modtagende regioner.

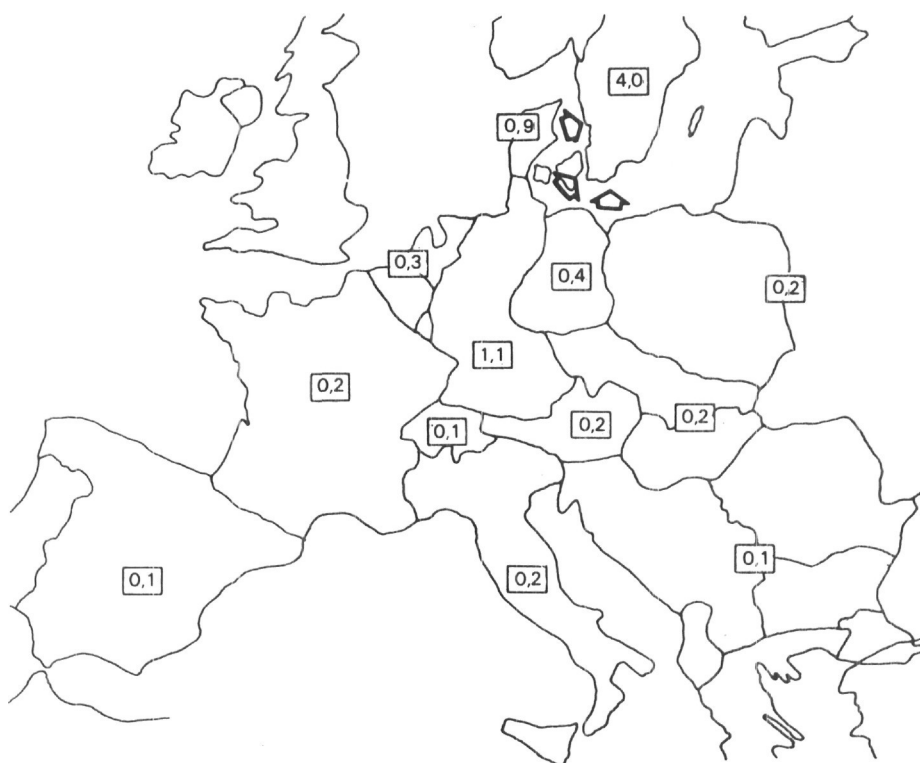


Fig. 2.12. Afsenderlande og -landegrupper for gods via samtlige færgeruter til Sverige fra Danmark/Kontinentet, excl. transitgods gennem Sverige. Mill. tons netto 1974.

I det følgende beskrives først godsets fordeling på regioner i Danmark og på kontinentet og derefter godsets fordeling på regioner i Sverige. Beskrivelsen omfatter såvel trafik på samtlige færgeruter som de forhold, der specielt gælder trafikken via Øresundsruterne, Østersøruterne henholdsvis de svenske vestkystru-

ter. Da den regionale fordeling er forskellig for eksportgods og importgods skelnes i gennemgangen mellem de to transportretninger.

Fordeling af godset i Danmark og på Kontinentet

Af det materiale, som viser *det svenske eksportgods* fordeling på modtagerregioner i Danmark og på kontinentet, jfr. fig. 2.11, fremgår, at de af færgelinjerne direkte berørte regioner - Danmark, nordlige Vesttyskland, Østtyskland, Polen og Holland - i 1974 tilsammen modtog godt halvdelen af godsmængden med jernbane og lastbiler på i alt omkring 5 mill. tons. Inkluderes også øvrige dele af Vesttyskland i denne nærregion, stiger andelen til omkring 2/3.

Af udførslen med *færge fra de svenske Øresundshavne* i 1974 på 2,5 mill. tons gik godt halvdelen til modtagerregioner i Danmark. Af disse regioner var Storkøbenhavn den vigtigste. Det skal dog anføres, at Danmarksandelene varierer fra rute til rute, når det gælder det svenske eksportgods. Mest Danmarksorienteret er ruten Landskrona-Tuborg, hvor Danmarksandelen ligger over 90%. Selvom der ses bort fra Danmarkstrafikken, er godstrafikken ad de ruter, som udgår fra de svenske Øresundshavne, i høj grad orienteret mod Vesteuropa.

Af den totale *udførsel fra Østersøhavnene* Trelleborg og Ystad på godt 2 mill. tons i 1974 gik omkring 50% til østeuropæiske lande incl. Østrig. En betydelig andel - omkring en trediedel - gik til Vesttyskland, heraf igen halvdelen til det sydlige Vesttyskland.

Af eksportgodset *via de svenske vestkystruter* gik ca. 3/4 til Danmark. Helt naturligt har dette gods først og fremmest Jylland som modtagerområde.

Figur 2.12 viser *det svenske importgods* i 1974 fordelt på afsendende regioner i udlandet. De angivne tal, i alt ca. 4 mill. tons, vedrører det gods, som kommer til Sverige via samtlige færgeruter mellem Sverige og Danmark/Kontinentet.

Også importgodset domineres af gods fra de regioner, der direkte berøres af færgeruterne, Danmark, nordlige Vesttyskland, Østtyskland, Polen og Holland. Fra disse regioner kom ca. 50% af godset. Medregnes hele Vesttyskland bliver andelen ca. 70%. Tilsvarende andele for eksportgodset var ca. 55% henholdsvis ca. 65%.

Betragtes specielt afsenderregioner for trafik alene til *de svenske Øresundshavne*, kommer helt naturligt en betydelig del af godset fra Danmark. Af mængden i 1974 på ca. 1,8 mill. tons netto, kom ca. 0,6 mill. tons fra Danmark. Heraf befordredes ca. 3/4 med lastbiler. Den store lastbilandel skyldes varesammensætningen - i høj grad levnedsmidler og maskiner af stor værdi - og at det for en stor

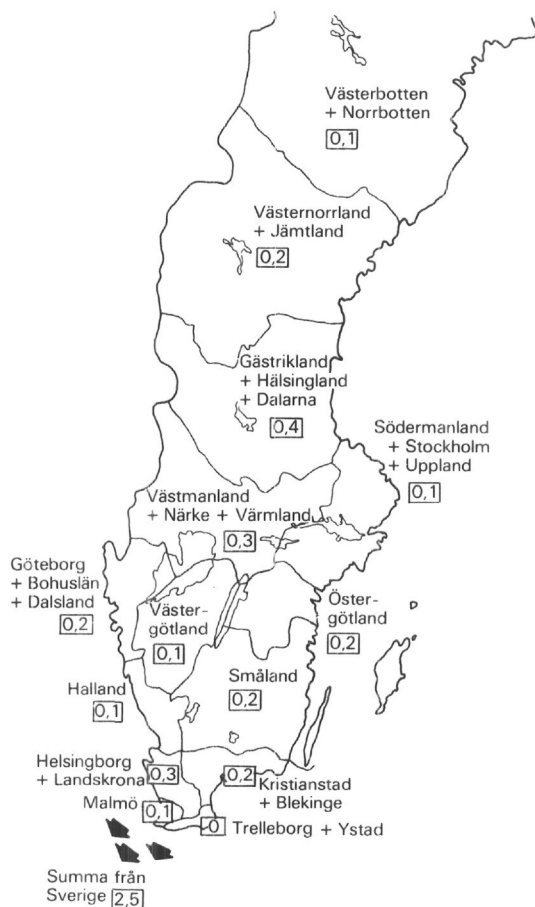


Fig. 2.13. Sveriges faktiske eksport 1974 i mill. tons (netto) med jernbane og lastbil via de svenske Øresundshavne fordelt på afsendende regioner i Sverige.

del drejer sig om relativt korte transportafstande. Ligesom for eksportens vedkommende går betydelige dele af importen fra det mellemste Vesteuropa og Syd-europa via Øresundsruterne. Vægtmæssigt dominerer Vesttyskland, men også fra Frankrig og Italien kommer relativt store mængder jernbanegods.

For importgodset til Sverige via Østersøhavnene Trelleborg og Ystad med jernbane og lastbil gælder, foruden den stærke dominans af gods fra Østeuropa incl. Østrig, at relativt store mængder kommer fra forskellige dele af Vesttyskland. I 1974 transporteredes totalt 1 mill. tons gods fra Vesttyskland til Sverige med jernbane og lastbil. Heraf gik ca. 45% via Trelleborgruterne, enten via Sassnitz, nemlig jernbanetrafikken og en mindre del af lastbiltrafikken, eller via Trave-munde, nemlig hoveddelen af lastbiltrafikken. Også for gods fra Frankrig, Schweiz og Italien spiller Trelleborgruterne en mærkbar rolle, først og fremmest for jernbanegodsets vedkommende.

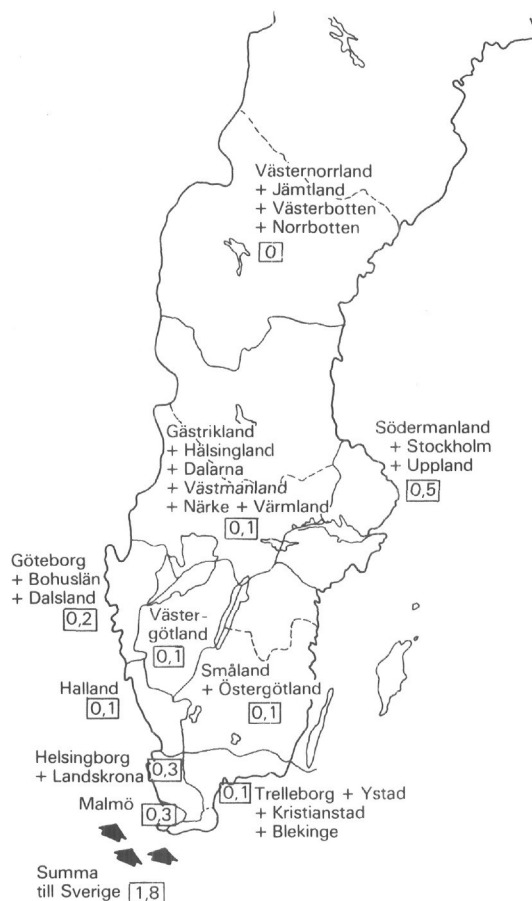


Fig. 2.14. Sveriges faktiske import 1974 i mill. tons (netto) med jernbane og lastbiler via de svenske Øresundshavne fordelt på modtagende regioner i Sverige.

Importgodset *via de svenske vestkysthavne* Göteborg og Varberg kommer først og fremmest fra Jylland. Mindre mængder kommer fra Vesttyskland og Holland, mens trafikken fra Mellem- og Sydeuropa er beskednen.

Fordeling af godset på regioner i Sverige

Den totale *svenske eksportgodsmængde* ad samtlige færgeruter Sverige-Danmark/Kontinentet udgjorde, som allerede nævnt i foregående afsnit, omkring 5 mill. tons i 1974. Fra de af færgeruterne direkte berørte regioner, Skåne og den svenske vestkyst, kom kun en fjerdedel af denne mængde. Resten kom fra hele landet med tyngdepunkt i de af skov- og stålindustrien dominerede mellem-regioner Västmanland-Närke-Värmland og Gästrikland-Hälsingland-Dalarna.

Det tæt befolkede område Södermanland-Stockholm-Uppland var kun udgangspunkt for ca. 5% af eksportmængden.

Af fig. 2.13 fremgår, hvorledes eksportgodset *via Øresundshavnene*, ca. 2,5 mill. tons, fordeles på af sendende regioner i Sverige. Den vigtigste afsenderregion er Gästrikland-Hälsingland-Dalarna med ca. 0,4 mill. tons eller ca. 15% af totalmængden. Helsingborg-Landskronaregionen var udgangspunkt for ca. 13% af den totale mængde, mens Malmöregionen, der har stort set samme befolkningsmængde og produktion som Helsingborg-Landskronaregionen, derimod alene stod for 4% af den totale udgående godsmængde med færger fra Øresundshavnene.

For udførslen *via Østersøhavnene* Trelleborg og Ystad bemærkes en påfaldende spredning på afsendende regioner i Sverige, ikke mindst for jernbanegodsets vedkommende. Østersøruterne har i højere grad end færgeruterne fra Øresundshavnene hele Sverige som bagland, selvom det også her gælder, at de førnævnte mellemstenske industriregioner dominerer blandt afsenderregionerne.

Det geografisk snævre opland har færgeruterne fra *de svenske vestkysthavne*. Af totalmængden i 1974 på knap 0,5 mill. tons kom ca. 1/3 fra Göteborg-Bohuslän-Dalsland-regionen. Indenfor et i forhold til de øvrige færgeruter snævert bagland, kom mere end 50% af godsmængden ad vestkysterne.

Den totale mængde *importgods* via samtlige færgeruter Sverige-Danmark/Kontinentet var i 1974 som tidligere nævnt ca. 4 mill tons. Heraf gik ca. 20% til den region, som domineres af Storstockholm. Göteborgregionen modtog ca. 15% af importgodset og Malmöregionen godt og vel 10%. Tilsammen modtog disse 3 regioner således tæt ved halvdelen af importgodset, mens de var udgangspunkt for kun 1/5 af eksportgodset.

Modtagerregionerne i Sverige for det jernbane- og lastbilgods, som i 1974 overførtes med færger *ad Øresundsruterne*, ca. 1,8 mill. tons, fremgår af fig. 2.14. Af figuren ses, at importgodset fordeles på en anden måde i Sverige end eksportgodset, jfr. fig. 2.13. Mens eksportsiden i høj grad domineres af store mængder fra landets industriregioner, er importen i højere grad rettet imod storbyområderne. Forskellen i geografisk fordeling mellem eksport- og importgodset hænger sammen med, at de dominerende varetyper er forskellige på eksport- og importsiden. Eksporten udgøres først og fremmest af skov- og stålværksprodukter samt større maskiner, mens der i importgodset indgår en række konsumvarer, f.eks. levnedsmidler, og finmekanik. Godt og vel 0,5 mill. tons eller tæt ved 30% af importen til svenske regioner via disse ruter gik til Södermanlands-Stockholms-Upplands-regionen.

Importmængderne *på Østersøruterne* udviser sammenlignet med import ad Øresundsruterne en langt større spredning på modtagende regioner i Sverige.

På de svenske vestkyster dominerer Göteborgregionen som modtagerregion. Denne region modtog i 1974 omkring 1/3 af den totale import til Sverige ad vestkysterne på omkring 0,4 mill. tons.

GODSETS FORDELING PÅ VAREGRUPPER :

Der foreligger ikke officiel statistik, der direkte viser varesammensætningen på de enkelte færruter. En opfattelse af, hvilke varegrupper der dominerer, kan fås fra statistikken for den totale svenske eksport og import. Fordelingen af den svenske eksport og import i 1974 på de varegrupper, som er egnede til jernbane- og lastbiltransporter, fremgår af tabellerne 4.12 og 4.13 i afsnit 4.2, godstrafikkens udvikling 1974-2000. I tabellerne angives den såkaldte potentielle godsmængde, d.v.s. eksporten og importen excl. varegrupperne olie, olieprodukter og jernmalm, varegrupper som også fremover i det alt væsentlige vil blive transporteret med skib.

3. Forudsætninger for prognosticering af den fremtidige øresundstrafik

3.1. ALMEN BAGGRUND

Som det fremgår af oversigterne i kapitel 2 over Øresundstrafikkens omfang i perioden 1960-1976 var udviklingen i den første del af 60'erne præget af stabil men behersket fremgang. En markant forøgelse af væksttempoet indtraf omkring midten af 60'erne og holdt sig til omkring 1970. Herefter og frem til dagens situation er væksttempoet aftaget markant og udviklingen har i nogen grad været præget af fluktuationer.

De tre perioder med forskellig trafikal udvikling falder ret godt sammen med perioder med tilsvarende tendenser inden for den økonomiske udvikling såvel globalt som i Vesteuropa. Begyndende højkonjunktur omkring 1960 og de første år herefter, kraftig højkonjunktur og stor optimisme i den sidste del af 60'erne og endelig økonomisk instabilitet og konjunkturedgang fra begyndelsen af 70'erne.

Sammenhængen mellem den generelle økonomiske udvikling og trafikudviklingen nødvendiggør, at trafikprognoser baseres på forudsætninger om den fremtidige økonomiske udvikling. Detaljerede prognoser herfor på det lange sigt, der her er tale om, foreligger ikke. En række eksisterende prognoser*) forudser dog, at der for perioden 1975-2000 som helhed bliver tale om en vis økonomisk vækst, der dog ikke når samme størrelse som under 60'ernes højkonjunkturår. Den fremtidige økonomiske udvikling vil formentlig i lighed med den hidtidige udvise visse udsving omkring en mere langsigtet tendens. Tilsvarende udsving vil med stor sandsynlighed præge den fremtidige trafikudvikling. De fremregnede prognoseværdier må derfor ses som angivelser af trafikens omtrentlige størrelse omkring de tidspunkter, hvor værdierne er anført gældende.

Ligesom der ved prognosticeringen forudsættes en videreførelse af de mere langsigtede hovedlinjer i den hidtidige økonomiske udvikling, forudsættes også handels-, regional- og trafikpolitikken videreført efter de hidtidige hovedretningslinjer. Dette indebærer blandt andet antagelser om stadigt stigende internationalt handelssamkvem, bestræbelser på at nå frem til en mere ligelig regional udvikling, og at trafikken i det alt væsentlige udnytter allerede kendt teknologi, samt at anvendelsen af denne teknologi ikke vil blive begrænset afgørende.

*) Bl.a. Långtidsutredningen, SOU 1975:89.

Trafiksikkerheds- og miljøpolitikken antages videreudbygget bl.a. med den konsekvens, at der ikke imødeses omfattende forbedringer af den individuelle trafiks (person- og lastbilers) konkurrenceevne over for den kollektive trafik (tog- og bustrafik).

En væsentlig forudsætning for holdbarheden af de anførte antagelser om den fremtidige udviklings hovedlinjer er, at der ikke opstår mangel på vigtige råvarer, som ikke kan erstattes af andre, eller pludselig og varig stigning af den relative pris på nogle væsentlige råvarer. Indtræder større ændringer i forsyningssituationen over en vis årrække, antages det imidlertid, at de trafikale konsekvenser heraf evt. bortset fra en overgangsperiode, vil blive relativt beskedne og således ikke påvirke de langsigtede udviklingslinjer afgørende.

Det er et spørgsmål om dette er holdbart, når det gælder brændstofprisen. Prisen på benzin og dieselolie må nemlig antages at stige reelt i løbet af 80'erne som følge af utilstrækkelige olieforstyrrelser i forhold til efterspørgslen. Egentlig brændstofmangel forudses dog ikke, fordi en vis real forøgelse af brændstofprisen vil muliggøre kommerciel fremstilling af brændstof på basis af andre råvarer end olie. Som følge af køretøjsteknisk udvikling vil en real prisstigning på brændstof imidlertid delvis opvejes af et lavere specifikt brændstofforbrug i nye køretøjer. Konklusionen heraf er, at prognoserne for Øresundstrafikken kun vil påvirkes i mindre udstrækning af brændstofprisen. I forbindelse med de økonomiske beregninger i kapitel 7 præsenteres overslagsmæssige beregninger under forudsætning af en kraftig real prisstigning på motorbrændstof (afsnit 7.3.7.).

Parameterværdier i prognose- og økonomiberegningerne er fastsat med udgangspunkt i en forudsætning om den generelle økonomiske udvikling i Danmark og Sverige. Denne forudsætning behandles i afsnit 3.2. I afsnit 3.3. og 3.4 redegøres for forudsætningerne om befolknings- og bilparkudviklingen i Danmark og Sverige samt specielt i de to halvdele af Øresundsregionen. Forudsætninger om udviklingen i prisen for passage af Øresund med færge eller ad fast forbindelse behandles i afsnit 3.5.

3.2. DEN GENERELLE ØKONOMISKE UDVIKLING

For at opnå konsistens i de parametersæt, der arbejdes med i prognoserne og de efterfølgende økonomiberegninger, er disse fastlagt på basis af antagelser om den fremtidige generelle økonomiske udvikling i Danmark og Sverige udtrykt ved den reale vækst i bruttonationalproduktet (BNP). Bl.a. for at belyse prognosernes følsomhed over for valget af prognoseparametre er der opstillet to parametersæt med udgangspunkt i hver sin forudsætning om den fremtidige reale BNP-tilvækst. Herved bliver det endvidere muligt overslagsmæssigt, at inter- og ekstrapolere resultater også for andre værdier af realtilvæksten i BNP. Det er valgt at belyse konsekvenserne af årlige reale **BNP-tilvækster** på 2 og 3 Vi %. De to vækstprocenter er fastlagt ud fra den hidtidige udvikling i Danmark og Sverige, jfr. tabel 3.1.

Tabel 3.1. Realtilvækst i dansk og svensk bruttonationalprodukt.

Periode	Gennemsnitlig årlig tilvækst i %	
	Danmark	Sverige
1961-1965	5,1	5,4
1966-1970	4,5	3,9
1971-1975	2,3	2,7
1961-1975	3,9	4,0

Derudover er taget hensyn til de realvækstforudsætninger, som gennem de seneste år er anvendt i andre mere eller mindre officielle fremtidsbedømmelser, og som stort set alle bygger på årlige stigninger på $1\frac{1}{2}$ - 4%. De her valgte realvækstforudsætninger medfører real BNP-vækst på 65 henholdsvis 135% i løbet af perioden 1975-2000.

I perioden 1961-75 har den reale stigning i den del af BNP, der anvendes til privatforbrug, i Danmark været større og i Sverige mindre end i BNP totalt. Det er for både Danmark og Sverige antaget, at den årlige reale stigningsprocent for privat konsum i planperioden vil ligge lidt under den tilsvarende stigningsprocent for hele BNP, nemlig på 1³A til 3% - svarende til en real forøgelse af det private konsum på 55 til 110% i løbet af perioden 1975 - 2000.

3.3. BEFOLKNINGSUDVIKLINGEN I DANMARK OG SVERIGE

For hele *Danmark* er i prognosearbejdet anvendt en befolkningsprognose for perioden 1974-1990 udarbejdet af Danmarks Statistik i 1975. Prognosen, der er ekstrapoleret til 2000, fremgår af tabel 3.2.

Tabel 3.2. Befolkningsudvikling i Danmark 1960-2000.

År	Mill. indbyggere
1960	4,6
1970	4,9
1976	5,1
1990	5,3
2000	5,4

Hele den fremtidige danske befolkningstilvækst antages dog - som tilfældet har været efter 1970 - at finde sted uden for hovedstadsregionen, hvor der ifølge Hovedstadsrådets befolkningsprognose fra 1975 regnes med praktisk taget konstant befolkning i perioden 1975-1990. Inden for hovedstadsområdet forudses dog en ganske omfattende udflytning fra de næsten fuldt udbyggede områder i København og Frederiksberg kommuner samt Københavns amt til nye beboelses-

områder i Frederiksborg og Roskilde amter. Den anvendte befolkningsprognose for hovedstadsregionen fremgår af tabel 3.3. Også i hovedstadsregionen forventes udviklingen i perioden 1990 til 2000 at forme sig som i perioden 1975-1990.

Tabel 3.3. Befolkningsudvikling i hovedstadsregionen 1975-1990.

Område	Tusinde indbyggere		Ændring 1975-90	
	1975	1990	Absolut	%
København og Frederiksberg kommuner	658	498	÷ 160	+ 24
Københavnsamt	630	591	÷ 39	+ 6
Frederiksborg amt	298	400	+ 102	+ 34
Roskilde amt	182	273	+ 91	+ 50
Hovedstadsregionen	1768	1762	÷ 6	+ 0

Befolkningsprognosen for hele *Sverige* er udarbejdet af Statistiska centralbyrån (SCB) og publiceret i 1976. Prognosen, som forudsætter en nettoindvandring på ca. 10.000 personer årligt, fremgår af tabel 3.4. Tabellen angiver endvidere befolkningsudviklingen fra 1960.

Tabel 3.4. Befolkningsudvikling i Sverige 1960-2000.

År	Mill. indbyggere
1960	7,5
1970	8,1
1976	8,2
1990	8,4
2000	8,5

I Skåne forventes ifølge länsstyrelserne samme stigningstakt som for Sverige som helhed. Befolkningsudviklingen, som fremgår af tabel 3.5, er baseret på kommunevise fremskrivninger til 1990 med udgangspunkt i de af rigsdagen fastsatte befolkningsrammer for 1985.

De angivne befolkningsprognoser på svensk side var ikke endeligt udarbejdet, da prognosearbejdet indledtes. Derfor måtte tidligere udarbejdede befolkningsprognoser anvendes. Disse prognoser afviger dog ikke nævneværdigt fra prognosen angivet i tabel 3.5.

3.4. BILPARKUDVIKLINGEN I DANMARK OG SVERIGE

Udviklingen i den del af den *danske bilpark*, der anvendes til persontransport (personbiler samt varebiler under 2 t totalvægt) er fremskrevet med udgangspunkt i den hidtidige udvikling først og fremmest i perioden efter 1970. Der er ta-

Tabel 3.5. Befolkningsudvikling i Skåne 1975-1990.

Område	Tusinde indbyggere		Ændringer 1975-90	
	1975	1990	Absolut	%
Nordvestskåne	271	281	+ 10	+ 4
Sydvestskåne	454	466	+ 12	+ 3
Sydpåskåne	82	84	+ 2	+ 2
Mellemskåne	48	52	+ 4	+ 8
Nordøstskåne	156	159	+ 3	+ 2
Skåne	1012	1042	+ 30	+ 3

get hensyn til, at mætningstendenser må forventes at gøre sig gældende sidst i perioden 1975-2000. Svarende til de to basisforudsætninger om real BNP-vækst på 2 henholdsvis 3 Vi % årligt er forudsat en årlig nettotilvækst i personbilen på 30.000, henholdsvis 50.000 køretøjer. Tabel 3.6 viser såvel den hidtidige som den forventede udvikling i den danske personbilen. Desuden fremgår udviklingen i personbilen d.v.s. antal personbiler pr. 1000 indbyggere.

Tabel 3.6. Den danske personbilen udvikling 1960-2000.

År	Mill. personbiler (incl. varebiler under 2t totalvægt)	Antal pr. 1000 indbyggere
1960	0,5	106
1970	1,2	232
1976	1,4	272
1990	1,8-2,1	345-400
2000	2,1-2,6	395-485

For hovedstadsregionen er på basis af de seneste års udvikling forudsat, at den fremtidige vækst i personbilen kun vil udgøre halvdelen af denne vækst på landsbasis. Dette indebærer, at personbilen i regionen stiger fra 250 i 1975 til 285-310 i 1990.

I Sverige er Vägverkets biltæthedsprognose (publiceret 1977) anvendt. Prognosen går frem til 1990 og er her ekstrapoleret til 2000. Da prognosen ikke er relateret til nogen bestemt generel vækstforudsætning, er den anvendt i begge vækstalternativer. Den hidtidige og forventede fremtidige udvikling i personbilen i Sverige fremgår af tabel 3.7. I modsætning til den danske landsprognose, der gælder person- og mindre varebiler indeholder den svenske samtlige biler. Af den samlede bilpark i 1975 var ca. 150.000 lastbiler og 16.000 busser. Lastbilernes og bussernes andel af bilparken, som i 1975 var ca. 6% har været faldende i perioden 1960-1975. I 1960 var ca. 11% af bilparken lastbiler eller busser.

Biltætheden i de to Skånelän lå i 1975 over landsgennemsnittet. I Kristiansstads län var der således ca. 380 biler pr. 1000 indbyggere og i Malmöhus län ca.

Tabel 3.7. Den svenske personbilparks udvikling 1960-2000.

År	Mill. biler (incl. lastbiler og busser)	Antal pr. 1000 indbyggere
1960	1,2	160
1970	2,3	280
1975	2,8	345
1990	3,7	440
2000	4,2	480

350. Ifølge vägverkets länsfordelte prognose forudsættes i 1990 en biltæthed på ca. 460 henholdsvis 445 i de to län. Vägverket har endvidere udarbejdet en biltæthedsprognose på kommuneniveau.

I det lave vækstalternativ er for Skåne anvendt en biltæthedsprognose udarbejdet af Sydvästra Skånes kommunalförbund (SSK). Ifølge prognosen er biltætheden 400 biler pr. 1000 indbyggere i 1990.

3.5. PRISER FOR PASSAGE AF ØRESUND

Overførelsestaksterne på færgetlinjerne er i prognosearbejdet fastlagt ud fra de sæsonudjævnede billetpriser i 1976, idet der pr. enkeltrejse er regnet med halv dobbeltbilletpris. Priserne fremgår af tabel 3.8.

Tabel 3.8. Færgetakster, kr. pr. enkeltrejse 1976.

Rute Rejsende- eller køretøjskategori	HH	TL	KM		DL
			Store både	Flyvebåde	
Voksen person	4	5,5	12,5	22	9,5
Personbil incl. fører	38	38	38	-	38
Uanset færgerute					
Turistbus incl. fører og excl. passager (gennemsnit)	430				
Større lastbil med 20 tons last incl. fører (gennemsnit)	855				
Mindre lastbil med 3 tons last incl. fører (gennemsnit)	155				

I prognose- og økonomiberegningerne er antaget, at overførselsafgifterne er konstante i faste priser. Det vil sige, at de følger udviklingen i øvrige priser.

For færgeruter, der supplerer fast forbindelse, forudsættes samme takster som ved fortsat færgefart overalt.

På en fast forbindelse forudsættes anvendt et forenklet takstsystem, bl.a. indeholdende enhedstakst for personbiler uanset størrelse og passagerantal. Som personbilenhedstakst svarende til takstniveauet ved fortsat færgefart er anvendt 1976-taksten for overførsel i HH af personbil med 2Vi voksne personer. I prognosearbejdet belyses endvidere andre takstniveauer end taksten svarende til færgetaksterne. Disse alternative niveauer fastsættes som en for alle køretøjer gældende % af taksten ved fortsat færgefart. Også for lokal kollektiv trafik ad fast forbindelse belyses konsekvenserne af forskellige takstniveauer.

4. Øresundstrafikken ved fortsat færgefart

I dette kapitel beskrives prognoserne for den fremtidige trafik over Øresund ved fortsat færgefart. Prognoserne baseres bl.a. på udvalgenes trafikundersøgelser, som er beskrevet i afsnit 2.2.5. I afsnit 4.1 behandles persontrafikkens fremtidige udvikling og i afsnit 4.2 godstrafikkens. Sidst i kapitlet - afsnit 4.3 - angives, hvorledes færgetrafikken kan udbygges med henblik på afvikling af den fremtidige trafik.

4.1. PERSONTRAFIKKENS UDVIKLING 1976-2000.

4.1.1. *Anvendte prognosemetoder.*

Baggrunden for udarbejdelsen af prognoser for den totale persontrafik over Øresund ved fortsat færgefart er resultaterne af udvalgenes trafikanalyse i 1976-77 (afsnit 2.2.5.). Hovedresultaterne heraf er bl.a. en række start-mål-matricer, der angiver antallet af personture over Øresund mellem forskellige områder på dansk og svensk side (f.eks. antallet af ture mellem Helsingør og Lund eller antallet mellem Malmös centrale dele og Roskilde). Sådanne matricer foreligger for en række forskellige tur formål og for forskellige årstider. De bestemmende forhold for prognoserne er først og fremmest den generelle økonomiske udvikling samt ændringer i befolkningstal og antallet af biler i områder nær Øresund. I kapitel 3 beskrives forudsætningerne om bl.a. disse forhold frem til år 2000.

Ved valget af prognosemetoder har det været afgørende, at der var mulighed for at beregne den fremtidige trafik såvel ved fortsat færgefart som ved tilkomsten af faste forbindelser. Desuden er der ved valget taget hensyn til, at Hovedstadsrådets ganske detaljerede trafikmodel for hverdagstrafik skulle indgå i det samlede kompleks af trafikmodeller. Derigennem åbnedes der mulighed for betydelig større hensyntagen til den lange række af mere lokale faktorer, som har indflydelse på trafikudviklingen, end der ellers havde været. Imidlertid foreligger kun fremskrivninger af det omfattende datamateriale, som indgår i denne model, til 1990. Det har derfor været nødvendigt at anvende forskellige trafikmodeller til beskrivelse af hverdagstrafikken før henholdsvis efter 1990.

Beregninger af den fremtidige totale persontrafik sker dels med vækstfaktor-

og dels med gravitationsmodeller. Vækstfaktormodeller ændrer den ved trafikanalysen konstaterede trafik mellem de enkelte områder i takt med f.eks. befolkningsudviklingen eller bilparkudviklingen i områderne. Gravitationsmodeller ændrer trafikdens størrelse på samme måde, men tager desuden hensyn til ændringer i "modstanden" mod rejser mellem områderne. "Modstanden" er her udtrykt som en kombination af rejseomkostningerne og rejsetiden, Gravitationsmodeller (herunder Hovedstadsrådets hverdagstrafikmodel) kan i modsætning til vækstfaktormodellerne tage hensyn til ændringer i trafiksystemet som f.eks. tilkomst af nye forbindelser og ændringer i taksten for passage af Øresund.

Den totale persontrafik i 1990 og 2000 er beregnet ved sammenlægning af delprognoser for en række turformål. Denne totale trafik er herefter fordelt på transportmidler (landgangspassagerer, bilrejsende, busrejsende og togrejsende) og på færgelinjer Helsingør-Helsingborg (HH), Tuborg havn-Landskrona (TL) og København-Malmö (KM). Sidstnævnte inkluderer linjen Dragør-Limhamn. Fordelingen sker hovedsageligt ved hjælp af en logitmodel. Denne beregner på grundlag af oplysninger indsamlet ved hjemmeinterviews i forbindelse med udvalgenes trafikundersøgelser sandsynlighederne for, at en rejse med et bestemt formål mellem et område på den danske og et område på den svenske side foretages med hvert af de forskellige aktuelle transportmidler og ad hver af de mulige færgelinjer. De oplysninger som beregningerne bygger på er bl.a. de rejsendes bilrådighed, rejseformål, antallet af ledsagere på rejsen, rejseomkostninger og rejsetider på forskellige dele af en allerede foretaget rejse over Sundet samt deres forventninger om rejsetid og -omkostninger ved en rejse mellem de samme punkter, men foretaget ad en anden rute og/eller med et andet transportmiddel. Logitmodellen er således baseret på data vedrørende den enkelte passager i modsætning til vækstfaktor- og gravitationsmodellerne, der er baseret på aggregerede data. Logitmodellen tager hensyn til "modstand" mod rejser på i princippet samme måde som gravitationsmodellerne.

4.1.2. Prognose for total persontrafik 1900 og 2000

På basis af resultaterne fra trafikundersøgelsen i 1976-77 er trafikken inddelt i fem hovedformålsgupper, som indbyrdes er forskellige, men hver især er anset for rimeligt homogene såvel under nuværende trafikforhold som med hensyn til reaktioner på tilkomst af fast forbindelse.

De fem grupper er lufthavnsture, ferieture, hverdagsture, fridagsture og korte fornøjelsesture. For hver af disse er udarbejdet en selvstændig prognose eller vurdering. Prognosen for den totale persontrafik er summen af prognoserne for hver af de fem nævnte formålsgupper.

Visse mindre grupper er som det fremgår af det følgende inkluderet i de nævnte hovedgrupper.

De fem hovedgruppers andele af totaltrafikken udgjorde ifølge udvalgenes undersøgelser i 1976:

Lufthavnsture	3%
Ferieture	12%
Hverdagsture	25%
Fridagsture	13%
Korte fornøjelsesture	47%

LUFTHAVNSTURE.

Ca. 800.000 rejser eller ca. 3% af rejserne over Øresund i 1976 passerede også Kastrup lufthavn eller havde udgangspunkt eller mål i lufthavnen. Den videre udvikling i denne rejsekategori antages fuldt ud styret af udviklingen i flytrafikken på Københavns lufthavn og ikke af trafikforholdene på Øresund. Ved prognosticeringen er derfor anvendt de vækstfaktorer, som er beregnet af lufthavnsudvalget for den fremtidige udvikling i terminaltrafikken på Københavns lufthavn. Der forudsættes uændret fordeling af rejserne på start- og målområder.

I det lave vækstalternativ (årlig real BNP-tilvækst på 2%) forventes en årlig trafiktilvækst på ca. 4% og i det høje vækstalternativ (årlig real BNP-tilvækst på 3½ %) en årlig stigning på ca. 7½ %, hvilket resulterer i de i tabel 4.1 anførte trafiktal.

Tabel 4.1. Antal lufthavnsture 1976,1990 og 2000, mill. enkeltrejser.

År	Vækstalternativ	
	Lave	Høje
1976	0,8	
1990	1,4	2,2
2000	2,1	4,4

FERIEREJSER

Til denne rejsekategori er henregnet egentlige ferierejser ifølge trafikanalysen og rejsende, som ikke kunne interviewes på grund af bl.a. sprogsværligheder. Ferierejser, som passerer Kastrup lufthavn, indgår ikke i denne kategori, som i 1976 omfattede ca. 12% af rejserne over Øresund eller ca. 2,8 mill. rejser.

For den undersøgte del af denne kategori gælder ifølge trafikanalysen, at kun ca. 3% har både mål og udgangspunkt i undersøgelsesområdet tæt ved Øresund, mens ca. 60% har såvel udgangspunkt som mål uden for dette område. Da der således er tale om ganske lange rejser, er det antaget, at antallet af rejser i denne kategori er uafhængigt af rejsetiden over Sundet. Derimod antages denne trafik at udvikle sig i takt med den generelle økonomiske vækst. Det er her forudsat, at den årlige stigningstakt i antallet af ferierejser over Øresund er halvt så stor som den årlige reale tilvækst i Danmarks og Sveriges bruttonationalprodukter. Dette kan umiddelbart synes lavt på baggrund af foreliggende statistikker, der tyder

på, at ferierejser totalt set i en årrække er steget ca. dobbelt så hurtigt som bruttonationalproduktet (excl. inflation). Imidlertid ligger den væsentligste del af væksten i ferierejser med fly, hvorfor ferierejser med landtransportmidler er steget i et mere beskedent tempo.

Rejsemønstret med hensyn til start- og målfordeling antages ikke at ændre sig i prognoseperioden, og prognosemodellen er derfor en simpel vækstfaktormodel, der resulterer i de i tabel 4.2 anførte ferierejser. De årlige stigningsprocenter bliver på 1,0 henholdsvis 1,75 i det lave henholdsvis det høje vækstalternativ.

Tabel 4.2. Antal ferierejser 1976,1990 og 2000, mill. enkeltrejser.

År	Vækstalternativ	
	Lave	Høje
1976	2,8	
1990	3,2	3,6
2000	3,5	4,3

HVERDAGSTURE

Hverdagsture indeholder en række turformål, hvoraf fritidsturene (indkøbs-, besøgs- og udflugtsture) dominerer kraftigt i udgangssituationen. Ture over Sundet, hvor nydelse af selve sejlturen med dens muligheder for indkøb i afgiftsfrit farvand er et hovedformål samt ture med ophold i land mindre end 1 time mellem ud- og hjemrejse, er ikke indeholdt i denne kategori, men behandles senere under "korte fornøjelsesture".

Ifølge trafikanalysen udgjorde hverdagsturene i 1976 ca. 25% af alle personture eller ca. 6,1 mill. rejser.

Hovedparten af turene i denne kategori er regionale, hvilket vil sige at såvel udgangspunkt som målpunkt for turene ligger i Øresundsregionen. De regionale ture er udskilt som særlig undergruppe, fordi disse forholdsvis korte ture må forventes særligt påvirkelige over for ændrede rejseforhold på Øresund. De regionale ture fremskrives ved hjælp af en gravitationsmodel udviklet af Hovedstadsrådet til beregning af den interne persontrafik i hovedstadsregionen på hverdage. Modelgrundlaget har derfor måttet udbygges med en række data for Skåne. Den oprindelige model beregner antal ture mellem modelområdets forskellige dele ved hjælp af en gravitationsmodel. I modellen er der taget hensyn til den forventede fremtidige udvikling i befolkning, arbejdspladser, indkomstniveau og motorisering i de enkelte dele af Hovedstadsregionen og Skåne samt til udviklingen i rejsetider mellem de enkelte områder og i taksten for passage af Øresund. Modellens koefficienter er bestemt på grundlag af udvalgenes trafikundersøgelse.

For perioden 1990-2000, hvor detaljerede data til modellen for regionale ture ikke foreligger, er også for denne turkategori anvendt en ren vækstfaktormodel. Den årlige vækst 1990-2000 antages at være af samme størrelse, som beregnet med gravitationsmodellen for perioden 1976-1990. Modelskiftet fra 1990 for

de regionale hverdagsture medfører, at der ikke i prognosen tages specielt hensyn til f.eks. ændret placering af boliger og arbejdspladser inden for hver af de to regioner ved Øresund i perioden 1990-2000.

De hverdagsture, som forløber ud over Øresundsregionen, er så lange, at de ikke kan forventes påvirket markant af ændrede rejseforhold på Sundet. De fremskrives derfor med en vækstfaktormodel med samme vækstfaktorer som er anvendt for ferierejser, dvs. halvdelen af BNP-tilvæksten.

Det beregnede antal hverdagsture over Øresund ved fortsat færgefart fremgår af tabel 4.3. De årlige stigningsprocenter er i de to tilfælde ca. 0,8 henholdsvis ca. 1,2.

Tabel 4.3. Antal hverdagsture 1976,1990 og 2000, mill. enkeltrejser.

År	Vækstalternativ	
	Lave	Høje
1976	6,1	
1990	6,8	7,2
2000	7,3	8,1

FRIDAGSTURE

Fridagsture indeholder samme turformål som hverdagsture, men foretages på lørdage, søndage samt dage, der i mindst det ene land er helligdag. Fridagsturene opdeles som hverdagsture i regionale og øvrige fridagsture.

Fridagsturene mellem de to dele af Øresundsregionen (regionale) er behandlet særskilt, idet modellen for regionale hverdagsture ikke uden videre kan udvides til at omfatte fridagsture. Dette skyldes, at fridagsturene i endnu højere grad end hverdagsturene er præget af egentlige fritidsformål, hvor et udtryk for de enkelte målområders tiltrækningsevne ikke har kunnet opstilles på samme måde som for hverdagsture. Desuden måtte på forhånd antages, at fridagsture påvirkes på en anden måde end hverdagsture af rejsetid og -pris, hvilket bl.a. kan resultere i ændring af turlængde og valg af transportmiddel. Ture over Sundet med det hovedformål at nyde sejlturen samt ture med ophold i land mindre end 1 time mellem ud- og hjemrejse er også her udskilt og behandles under "korte fornøjelsesture".

Ifølge trafikundersøgelsen udgjorde fridagsture i 1976 ca. 13% af alle person-ture over Sundet svarende til ca. 3,1 mill. rejser.

For prognosticering af disse ture er anvendt en relativ simpel gravitationsmodel. Da undersøgelsens basis for fastlæggelse af modellens koefficienter har vist sig utilstrækkelig, har erfaringer fra andre undersøgelser - specielt Storebæltsundersøgelserne fra 1972 - måttet inddrages i arbejdet. Modellen tager hensyn til ændringer i rejsetider og kørselomkostninger, herunder overfartsprisen på Øresund.

Som tilfældet er for hverdagsture, er ture forløbende ud over Øresundsregionen behandlet med en vækstfaktormodel med samme vækstfaktorer, som er anvendt for ferierejser.

Antallet af fridagsture ved fortsat færgefart fremgår af tabel 4.4. Til de anførte trafiktal svarer årlige stigningsprocenter på ca. 1,3 og ca. 1,6 i det lave henholdsvis det høje vækstalternativ.

Tabel 4.4. Antal fridagsture 1976,1990 og 2000, mill. enkeltrejser.

År	Vækstalternativ	
	Lave	Høje
1976	3,1	
1990	3.7	3.9
2000	4.2	4,6

KORTE FORNØJELSESTURE

Korte fornøjelsesture omfatter ture som ifølge trafikundersøgelsen havde et af hovedformålene at "nyde sejlturen", "spise og drikke ombord" eller "vareindkøb ombord". Til denne gruppe er yderligere henregnet rejser med formålet "vareindkøb i land og ophold mindre end 1 time". Gruppen omfatter således rejser, der foretages alene som følge af afgiftfriheden ombord på færgerne over Øresund kombineret med selve sejlturen samt i en vis udstrækning som følge af forskelle i priser på visse varegrupper i Danmark og Sverige.

I 1976 androg denne kategori ifølge trafikundersøgelsen ca. 11,2 mill. eller ca. 47% af de rejsende.

Prognostisering af antal ture i denne rejsekategori er overordentlig vanskelig, da selv små uforudsigelige ændringer i afgiftfriheden eller i de relative varepriser mellem Danmark og Sverige kan få stor indflydelse. En mere detaljeret prognose for denne kategori af rejsende er imidlertid heller ikke særligt påkrævet, da turene som følge af deres nære tilknytning til selve færgefarten er af beskeden interesse set i sammenhæng med faste forbindelser. Da turene udelukkende foregår som landgangspassagerer, er antallet kun i beskeden udstrækning dimensionerende for de samlede anlægs- og driftsomkostninger ved færgefarten. Antallet af rejsende i denne kategori er derfor som anført i tabel 4.5 forudsat konstant i perioden 1976-2000.

Tabel 4.5. Antal korte fornøjelsesture 1976, 1990 og 2000, mill. enkeltrejser.

År	Vækstalternativ	
	Lave	Høje
1976	11.2	
1990	11.2	11.2
2000	11.2	11.2

TOTAL PERSONTRAFIK.

Ved addition af prognoserne for de enkelte trafik kategorier anført i tabellerne 4.1-4.5 fremkommer en prognose for den total persontrafik over Øresund ved fortsat færgefart i 1990 og 2000, jf tabel 4.6.

Tabel 4.6. Total persontrafik over Øresund fordelt på kategorier.

Turkategorier	1976 mill. %		1990				2000			
			Vækstalternativ				Vækstalternativ			
			Lave		Høje		Lave		Høje	
			mill.	%	mill.	%	mill.	%	mill.	%
Lufthavnsture	0,8	3	1,4	5	2,2	8	2,1	7	4,4	14
Ferierejser	2,8	12	3,2	12	3,6	13	3,5	12	4,3	13
Hverdagsture	6,1	25	6,8	26	7,2	26	7,3	26	8,1	25
Fridagsture	3,1	13	3,7	14	3,9	14	4,2	15	4,6	14
Korte fornøjelsesture	11,2	47	11,2	43	11,2	40	11,2	40	11,2	34
Totalt	24,2	100	26,3	100	28,0	100	28,0	100	32,6	100

Det fremgår af tabel 4.6, at ferierejser, hverdagsture og fridagsture forudses at udgøre ganske stabile andele af den samlede trafik. Andelsmæssigt er der således især tale om, at lufthavnsture vil stige på korte fornøjelsestures bekostning. Ved vurderingen heraf og tabellens cifre i øvrigt bør erindres, at ambitionsniveauet med hensyn til prognosticering af de forskellige turkategorier har været forskelligt. Således er turkategorier, hvis størrelse er anset for relativt upåvirkelige af tilkomst af faste forbindelser prognosticeret relativt enkelt. Det drejer sig om ferierejser og korte fornøjelsesture, der i 1976 udgjorde ca. 60% af den totale persontrafik. De øvrige turkategorier, der med hensyn til antal og rute- samt transportmiddelvalg er anset for langt mere påvirkelige af trafikforholdene på Øresund er derimod behandlet relativt indgående.

Ifølge prognosen forventes således en stigning i antallet af personture over Øresund fra 24,2 mill. i analyseåret 1976 til 26,3 mill. i 1990 og 28,0 i år 2000 under forudsætning af en årlig rtal stigning på 2% i såvel det danske som det svenske bruttonationalprodukt (BNP). Forudsættes i stedet en årlig real BNP-tilvækst på 3 ½ %, forventes en stigning til 28,0 mill. personture i 1990 og 32,6 mill. i år 2000. De gennemsnitlige årlige trafikstigninger frem til år 2000 bliver på ca. 0,6% i det lave vækstalternativ og ca. 1 ¼ % i det høje.

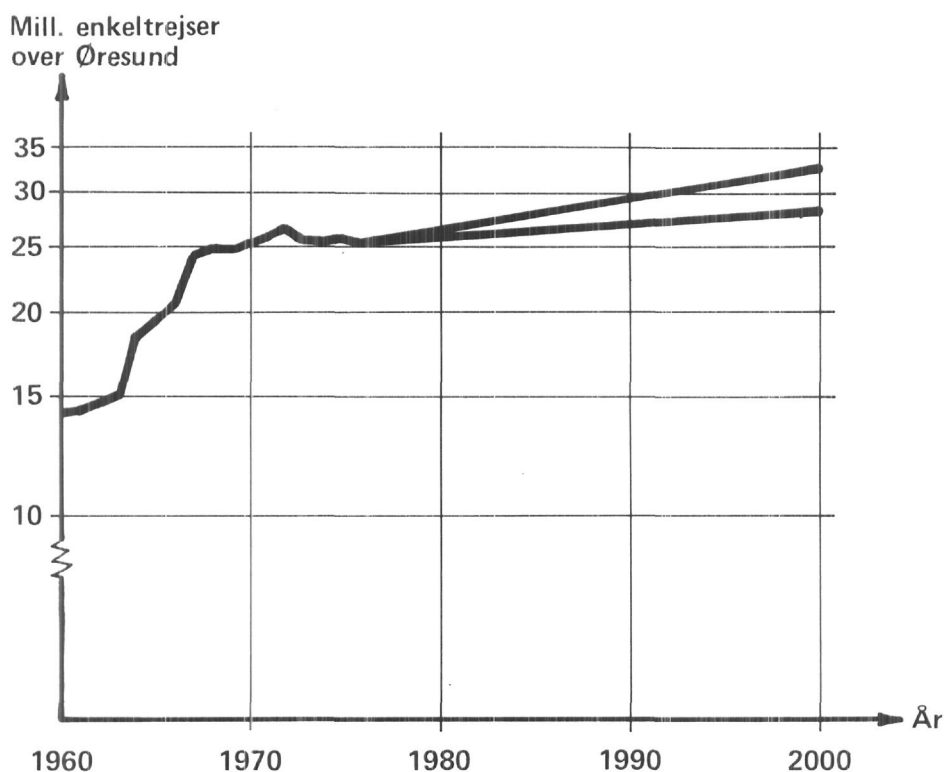
Ses bort fra de korte fornøjelsesture, hvis antal som nævnt er antaget konstant i perioden, bliver stigningen i antallet af passagerture ved fortsat færgefart fra

13,0 mill. i 1976 til 15,1 -16,8 mill. i 1990 og 16,8 - 21,4 mill. år 2000, hvortil svarer gennemsnitlige årlige stigningsprocenter på 1,1 - 2,1.

Den forventede trafikudvikling frem til år 2000 er i tabel 4.7 og figur 4.1 sammenholdt med trafikudviklingen 1960-76.

Tabel 4.7. Antal personture over Øresund 1960-2(300, mill. enkeltrejser.

År	Vækstalternativ	
	Lave	Høje
1960		14,1
1965		19,6
1970		25,2
1976		24,2
1990	26,3	28,0
2000	28,0	32,6



Figur 4.1. Total persontrafik over Øresund 1960-2000. (OBS. logaritmisk skala). (De to kurver for perioden 1976-2000 repræsenterer de to vækstalternativer).

4.1.3 Fordeling af persontrafikken på ruter og transportmidler

Med totaltrafikprognosen foreligger oplysninger om antallet af rejser i prognoseårene mellem forskellige områder på de to sider af Øresund på forskellige tidspunkter af året. Denne trafik er herefter - bortset fra korte fornøjelsesture, hvis antal og fordeling på ruter forudsættes uændret i perioden 1976-2000 - opdelt på de enkelte ruter samt på transportmidler på hver rute ved hjælp af den i afsnit 4.1.1. beskrevne logitmodel. Denne model beregner sandsynligheden for, at en given tur foretages med et givet transportmiddel ad en given rute. Beregningen af sandsynligheden for valg af bestemt rute og transportmiddel ved en bestemt rejse mellem bestemte punkter er gennemført for prognoseårene, hvor rejsetid og omkostninger er ændret i forhold til situationen i 1976 på grund af forbedringer af trafikforholdene i visse relationer samt den forudsatte reallønudvikling. Resultaterne af det samlede prognosearbejde for alternativet fortsat færgefart i form at det totale antal personture og disses fordeling på ruter fremgår af tabel 4.8, hvor tillige en række historiske data er angivet. Det i tabellen angivne lave og høje vækstalternativ svarer til en forudsat årlig real BNP-tilvækst i såvel Danmark som Sverige på 2 henholdsvis 3 Vi %.

Tabel 4.8. Antal personture over Øresund 1960-2000 fordelt på ruter*)

År	Vækst-alternativ	HH		TL		KM		DL		Totalt	Index (1976 = 100)
		Mill.	%	Mill.	%	Mill.	%	Mill.	%	Mill.	
1960		7,9	56	2,1	15	4,1	29	incl. i KM		14,1	58
1965		11,9	61	2,2	11	4,4	22	1,1	6	19,6	81
1970		14,2	56	3,3	13	5,7	23	2,0	8	25,2	104
1975		16,0	62	2,5	10	4,9	19	2,4	9	25,8	107
1976		16,0	66	2,4	10	3,4	14	2,5	10	24,2	100
1990	lave	17,8	68	2,3	9	3,5	13	2,7	10	26,3	109
1990	høje	18,5	66	2,3	8	4,0	14	3,2	11	28,0	116
2000	lave	18,5	66	2,3	8	4,0	14	3,2	11	28,0	116
2000	høje	20,6	63	2,8	9	5,2	16	4,0	12	32,6	135

*) En række mindre ruter, som hovedsageligt benyttes til korte fornøjelsesture, har på forskellige tidspunkter deltaget i trafikafviklingen. Disse ruters passagerantal er her inkluderet i nærmeste hovedrutes.

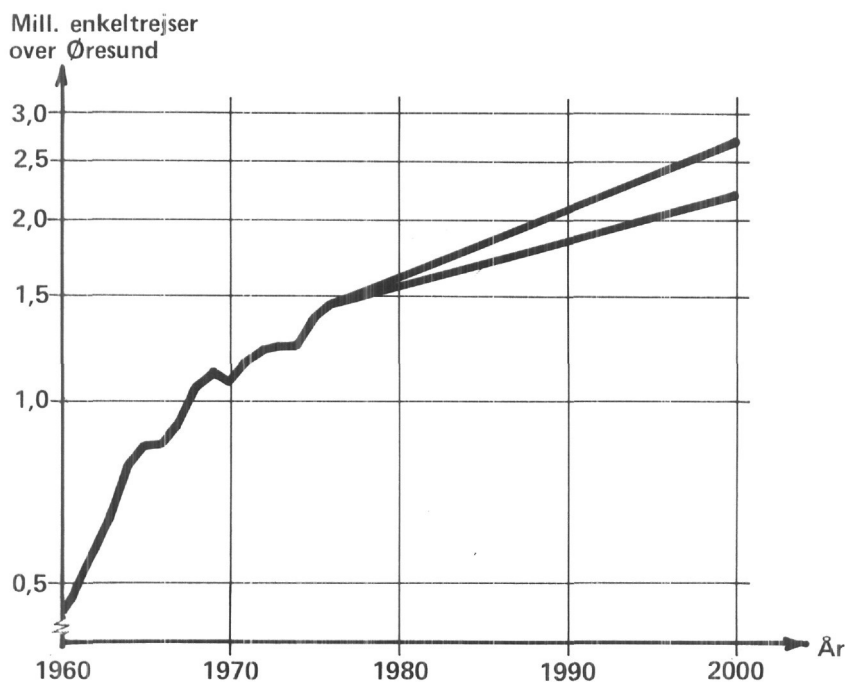
De præsenterede prognosecifre rummer naturligvis en del usikkerhed hidrørende fra bl.a. det begrænsede kendskab til det nuværende trafikmønster, den omstændighed at ingen trafikmodel fuldt ud afspejler den virkelige sammenhæng mellem trafikken og årsagerne til den, samt at der i modelarbejdet indgår en række skøn og prognoser - med varierende usikkerhed - over de faktorer, som forventes at bestemme den fremtidige trafikudvikling. Størrelsen af den samlede usikkerhed lader sig ikke beregne med statistiske metoder. Dette skyldes anvendelse af forskellige prognosemodeller, skøn og vurderinger for de forskellige rejsekategorier. Den totale trafik er derfor en heterogen størrelse, hvis statistiske usikkerhed kun lader sig bedømme subjektivt.

4.1.4 Den totale personbiltrafik over Øresund 1990 og 2000 samt trajikkens fordeling på linjer

Selv om de fleste passagerer på færgerne er og fortsat vil være landgangspassagerer, er personbiltrafikken ikke ubetydelig, da den i højere grad end trafikken af landgangspassagerer er dimensionerende - sammen med godstrafikken - for anlægs- og driftsomkostninger ved færgefarten. I analyseåret 1976 passerede ca. 1,5 mill. personbiler Øresund. Personbilerne transporterede ialt ca. 4 mill. personer eller ca. 17% af den samlede persontrafik over Sundet. Ses bort fra korte fornøjelsesture (Afsnit 4.1.2.) havde ca. 30% af de rejsende bil med på færgeoverfarten. Frem til år 2000 forventes ifølge beregningerne med logitmodellen en beskeden vækst af denne procent som følge af en forventning om kraftigst stigning i trafik med turformål, der fortrinsvis gennemføres med personbil.

Antallet af personbiloverførsler over Øresund forventes derfor at stige til 2,2 mill. i 2000 under forudsætning af en årlig real **BNP**-tilvækst i Danmark og Sverige på 2%. Med en tilsvarende vækst på 3½% forventes 2,7 mill. personbiler transporteret over Øresund med færger i 2000. De hertil svarende årlige stigningsprocenter er 1,7 i det lave og 2,6 i det høje vækstalternativ. I perioden 1960-76 var den gennemsnitlige årlige stigningsprocent 8.

I figur 4.2. er angivet udviklingen i personbiltrafikken i perioden 1960-2000.



Figur 4.2. Personbiltrafik over Øresund 1960-2000. (OBS. logaritmisk skala). (De to kurver for perioden 1976-2000 repræsenterer de to vækstalternativer).

Af tabel 4.9 ses, hvorledes personbiltrafikken forventes fordelt på færgeoverfarter i prognoseperioden. Desuden er i tabellen anført visse historiske data.

Tabel 4.9. Personbiltrafik over Øresund 1960-2000, totalt og rutedelt.

År	Vækst-alternativ	HH		TL		DL*)		Totalt	
		Tusinde	%	Tusinde	%	Tusinde	%	Tusinde,	index
1960		357	80	31	7	56	13	444	30
1965		632	74	47	6	171	20	850	58
1970		761	70	76	7	253	23	1090	75
1975		964	69	125	9	309	22	1398	96
1976		1023	70	129	9	304	21	1456	100
1990	lave	1350	70	200	10	400	20	1950	132
1990	høje	1500	68	200	9	500	23	2200	150
2000	lave	1500	68	200	9	500	23	2200	150
2000	høje	1750	65	300	11	650	24	2700	185

*) Personbiltrafik med store både i KM (1975:17000) er inkluderet her.

Den samlede personbiltrafik udtrykt i trafik pr. gennemsnitsdøgn for hele året (årsdøgn) og for juli måned (julidøgn) er angivet i tabel 4.10. Relationen mellem årsdøgn- og julidøgn-trafikken er forudsat konstant i perioden 1976-2000.

Tabel 4.10 Personbiltrafik over Øresund pr. årsdøgn og julidøgn ved fastsat færgedrift.

År	Vækst-alternativ	Mill. biloverførsler pr. år	Døgntrafik	
			årsdøgn	julidøgn
1976		1,5	4000	10900
1990	lave	2,0	5000	14000
1990	høje	2,2	6000	16000
2000	lave	2,2	6000	16000
2000	høje	2,7	7500	20000

Til sammenligning med de i det foregående anførte trafikmængder kan tjene følgende trafiktal fra 1976 (tallene angiver trafik med alle former for bilier i begge kørselsretninger tilsammen).

	Arstrafik	Arsdøgntrafik
Helsingørmotorvejen ved Gentofte sø	13,0 mill.	36.000
Storstrømsbroen	4,0 mill.	11.000
Halsskov-Knudshoved-overfarten	1,7 mill.	4.500
Samtlige overfarter mellem Øst- og Vestdanmark:	2,9 mill.	8.000
Ny Lillebæltsbro	6,3 mill.	17.000
Motorvej E 6 nord for Malmö	6,0 mill.	16.000
Motorvej E 6 syd for Helsingborg	5,5 mill.	15.000
Motorvejen Malmö-Lund	8,0 mill.	22.000
E 14 Malmö-Ystad ved Svedala	2,5 mill.	7.000
Ölandsbroen	3,5 mill.	9.000

Vedrørende prognoseusikkerhed gælder samme forhold som anført for persontrafikkens vedkommende.

4.1.5. *Nuværende og tidligere prognoser for trafikken over Øresund.*

Prognoser for trafikken med færger over Øresund er tidligere udarbejdet bl.a. i Øresundsbetænkningen i 1962 og i Øresundsgruppernes rapport fra 1967.

62-betænkningen forudsagde en total persontrafik i 2000 på 14,0 mill. rejser, hvoraf imidlertid 1,5 mill. var flyrejser. Prognosen indeholdt ikke indkøbs- og udflugtsrejser uden væsentlige ophold i land mellem ud- og hjemrejse. Fratrækkes flypassagererne og tillægges de korte fornøjelsesture jfr. trafikundersøgelsen i 1976-77 fås en justeret prognose for antal rejser i år 2000 på 23,7 mill., hvilket skal sammenlignes med den nye prognoseforudsigelse om 28,0-32,6 mill. personrejser i 2000.

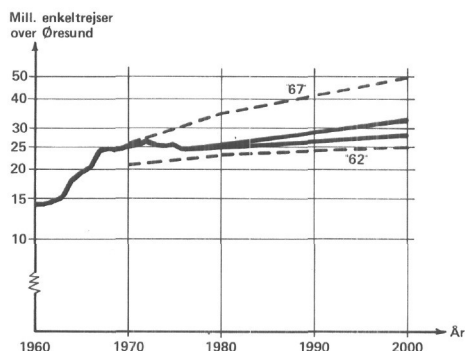
Vedrørende bilrejsende påregnedes i 1962, at der i 2000 skulle overføres 2,7 mill. (i 1,1 mill. biler), hvor den nye prognose forudser mellem 5 Vi og 6!/2mill. bilpassagerer (i 2,2-2,7 mill. biler). Ændringen fra den gamle til den nye prognose skyldes væsentligst ændrede forudsætninger om bilparkens størrelse.

I 67-rapporten påregnedes ialt omkring 50 mill. passagerer overført med færges i 2000. I de nu foreliggende prognoser forventes trafikken kun at udgøre ca. ²A af dette tal. Om bilpassagerer forudsagde rapporten, at ca. 8 mill. (fordelt på 3,5 mill. biler) skulle overføres i 2000. Disse tal ligger 30-60% over de nu forudsæte. At de nye tal er mærkbart lavere end 67-rapporten, skyldes afdæmpede forventninger om den fremtidige udvikling i befolkningstal, bilantal og økonomisk vækst samt en meget kraftig dæmpning af forventningerne til den fremtidige vækst i korte fornøjelsesture. Som eksempler på størrelsen af de reduktioner, der har fundet sted med hensyn til væksten i forhold, som er af betydning for prognoserne, kan anføres, at man i 1967 forventede en befolkningsforøgelse i Øresundsregionen i løbet af perioden 1975-2000 på tæt ved 30% mod nu

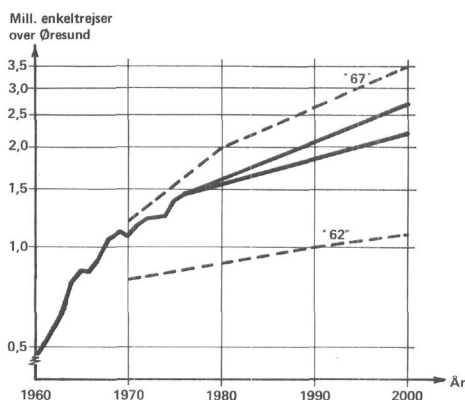
ca. 4. For samme periode og område forventedes i 1967 en forøgelse af personbiltætheden (antal biler pr. indbygger) på 80-90%. Nu forudsættes en vækst på 20-35%. Størrelsen af områdets samlede personbilpark år 2000 forventedes i 1967 at være 1,8-1,9 mill. Nu forventes kun ca. halvt så mange personbiler i år 2000.

Også i forbindelse med forberedelserne af regeringsoverenskomsten af 8. juni 1973 udarbejdedes trafikprognoser. Der var her stort set tale om en justering af prognoserne fra 1967 og en udvidelse til også at omfatte trafik ad en vejforbindelse i KM til og fra en lufthavn på Saltholm. For alternativet fortsat færgefart indebar justeringerne af den totale persontrafik over Sundet en dæmpning på grund af antagelser om lavere befolkningstilvækst og lavere tilvækst i personbiltæthed.

De nye prognoser er på figur 4.3 for persontrafikkens vedkommende og på figur 4.4 for personbiltrafikkens vist sammen med tidligere prognoser.



Figur 4.3. Total persontrafik over Øresund 1960-2000. Sammenligning af nye prognoser med prognoser offentliggjort 1962 og 1967. (62-prognosen er justeret jf. teksten) OBS Logaritmisk skala.



Figur 4.4. Personbiltrafik over Øresund 1960-2000. Sammenligning af nye prognoser med prognoser offentliggjort 1962 og 1967. OBS. Logaritmisk skala

4.2. GODSTRAFIKKENS UDVIKLING 1974-2000

4.2.1. Anvendte prognosemetoder

Udgangspunktet for en vurdering af de fremtidige godsmængder over Øresund er en model for den fremtidige udvikling af eksport- og importmængderne fra henholdsvis til Sverige. Modellen forudsætter, at disse godsmængder afhænger af produktions- og efterspørgselsforhold, som igen afhænger af den økonomiske vækst eller på anden måde kan udledes af kombinerede økonomiske og regionale vurderinger.

Beregningerne er således baseret på den grundantagelse, at den fremtidige godstrafik - ligesom Sveriges totale udenrigshandel - kan udledes af produktions og forbrugets størrelse, struktur og geografiske fordeling. I muligt omfang er det tilstræbt at kvantificere disse forhold. Mere eller mindre automatisk fremskrivning af hidtidige udviklingstendenser er dog ikke anvendt. I stedet er benyttet en kombination af mængdemæssige opgørelser og kvalitative vurderinger vedr. forskellige varegrupper og regioner indenfor rammerne af de økonomiske, tekniske og administrative forudsætninger.

På grund af de vanskeligheder, som er forbundet med at forudsige udviklingen indenfor forskellige områder helt frem til århundredskiftet, er som nævnt ikke foretaget en traditionel prognoseberegning. Bedømmelsen af fremtiden er i stedet, som det i sådanne tilfælde efterhånden er blevet sædvane, sket i form af regneeksempler. Eksemplerne viser de resultater, som opnås på basis af en række nøjere angivne forudsætninger. De angivne fremtidige godsmængder skal derfor ikke tolkes som nøjagtige angivelser af den mængde, der skal transporteres på prognosetidspunktet. Der er i stedet tale om, at transporternes omfang forventes at være af den angivne størrelsesorden eller ligge indenfor det angivne interval omkring det tidspunkt, som forudsætningerne anføres gældende for.

Vurderingerne er baseret på en forventning om fortsat økonomisk vækst, og at denne principielt vil medføre en stigende udveksling af varer mellem forskellige lande og regioner. På denne baggrund er udarbejdet en *normalkalkule* for de fremtidige godsmængder i form af en nedre og øvre værdi for de to omtrentlige tidspunkter 1990 og 2000. Udgangsåret for beregningerne er 1974, mens det historiske baggrundsmateriale strækker sig tilbage til 1960 eller 1961.

I forbindelse med investeringsovervejelser kan der være grund til at gennemføre en følsomhedsberegning. I dette tilfælde kan det være rimeligt, at beregne konsekvenserne af et lavere prognoseresultat. Derved kan vises, hvor stabile de beregnede mængder skal være for i det hele taget at gøre projektet attraktivt. Den følsomhedsberegning af lavere prognoseværdier som er gennemført - *testkalkulen* - baseres på antagelser, som hver for sig eller i kombination udtrykker f.eks. risikoen for energimangel, mangel på råtræ eller virkningerne af, hvad der går under betegnelsen ny økonomisk verdensorden, som kan medføre et reduceret væksttempo i Vesteuropa. Da de nævnte mere fundamentale ændringer for-

mentlig først opstår på længere sigt, er sådanne værdier alene angivet for tidspunktet omkring år 2000.

Den principielle udvikling i godsmængder ifølge normalkalkulen og testkalkulen er illustreret i figur 4.5.

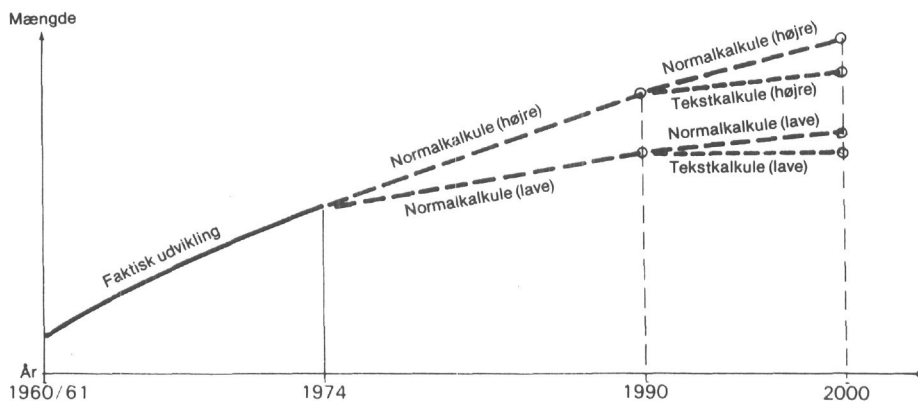


Fig. 4.5. Principskitse af godstrafikkens udvikling 1960-2000 ifølge normalkalkulen henholdsvis testkalkulen.

Udgangspunktet for beregningerne har først og fremmest været en vurdering af Sveriges udenrigshandel. Opfølgning og kontrol af beregningerne er dog udført ved hjælp af en anden relevant statistik.

Beregningerne af de fremtidige godsmængder er gennemført i 3 trin med en successivt stigende detaljeringsgrad. Beregningerne i første trin er relativt grove og baseret på sammenhængen mellem BNP-tilvækst og udviklingen i udenrigshandelen. Det andet trin indeholder en vurdering på grundlag af varegruppeanalyser, og i det tredje trin indgår en kombineret varegruppe- og regionanalyse.

I det første trin sker en relativt grov beregning af udviklingen fra 1974 frem til omkring 1990 og 2000 af Sveriges totale udenrigshandel excl. olie, olieprodukter og jernmalm. Ved at udelukke disse varer fremkommer, hvad der i det følgende kaldes den potentielle godsmængde. Denne indeholder alene de varegrupper, hvoraf større eller mindre dele kan tænkes overført på færges.

Beregningerne af den potentielle godsmængde bygger i første trin på antagelsen om et vist forhold mellem udviklingen i denne og den almindelige økonomiske udvikling i Sverige udtrykt ved BNP-udviklingen. Som angivet i kapitel 3 konsekvensberegnes såvel en højere som en lavere BNP-tilvækst (årlig realtilvækst på $3\frac{1}{2}$ henholdsvis 2%).

Forholdet mellem udenrigshandelens mængdemæssige stigning og den reale stigning i BNP - elasticitetstallet - har i den sidste 10-års periode ligget mellem 1,3 og 1,4. Elasticitetstallet 1,3 indebærer, at de svenske potentielle import- og eksportmængder stige med 1,3%, når BNP stiger med 1%.

Da BNP efterhånden kommer til at indeholde en stadig stigende andel af tjene-

steydelser, må man regne med et stadigt faldende elasticitetstal. 1 tilfælde af en høj BNP-tilvækst er det endvidere rimeligt at antage, at BNP's indhold af tjenesteydelser vokser særligt kraftigt, og dermed at elasticiteten vil være relativt lille. Som følge heraf er i beregningerne for perioden 1974 til 1990 forudsat et elasticitetstal på 1,2 i det lave vækstalternativ og 1,1 i det høje. For perioden 1990 til 2000 er tilsvarende forudsat elasticitetstal på 1,1 i det lave og 1,0 i det høje vækstalternativ.

I den seneste 10-årsperiode har Øresundsruternes andel af den potentielle godsmængde i gennemsnit ligget på ca. 1%. På grundlag af en samlet vurdering af de faktorer, som påvirker Øresundsruternes andel af godstrafikken, er det i kalkulerne forudsat, at disse ruter i fremtiden vil få en lidt større andel af den potentielle godsmængde. Såvel i 1990 som i år 2000 er antaget, at 7-8% af den potentielle godsmængde overføres via Øresundsruterne. En af de faktorer, som bidrager til den stigende andel, er bygningen af en fast forbindelse over Store Bælt.

I beregningernes andet trin er i stedet for en samlet vurdering af udviklingen i den svenske udenrigshandel på basis af BNP-tilvæksten foretaget en vurdering varegruppe for varegruppe. For hver enkelt varegruppe er udarbejdet et kvalificeret skøn over eksport- og importmængderne fra henholdsvis til Sverige frem til 1990 og 2000. For eksportens vedkommende omfatter analyserne 16 forskellige varegrupper, hvilket indebærer, at visse af den officielle statistiks godt og vel 20 varegrupper er slået sammen til større grupper. Også importanalysen omfatter 16 forskellige varegrupper. Analyserne præsenteres i bilag 5 til godstrafikgruppernes rapport. Som i første trin er visse varegrupper udelukket, nemlig olie og olieprodukterne samt jernmalm, som næppe vil blive transporteret på færges i nævneværdigt omfang.

Ved summation af godsmængderne i de forskellige varegrupper fremkommer den potentielle godsmængde. Af denne antages som i første trin 7-8% overført via Øresundsruterne.

I tredje trin er som tidligere nævnt gennemført en kombineret varegruppe- og regionsanalyse for yderligere at belyse de fremtidige godsmængder på Øresundsruterne ved fortsat færgefart.

4.2.2. Den totale godstrafik

Som anført i foregående afsnit er beregningerne af den sandsynlige fremtidige godsmængde på Øresundsruterne gennemført på 3 forskellige detaljeringsniveauer.

Under de givne forudsætninger - herunder stort set uførandrede konkurrenceforhold mellem forskellige ruter og transportmidler - har de forskellige beregninger givet stort set sammenfaldende resultater. Godstrafikken over Øresund ved fortsat færgefart angives derfor i tabel 4.11, som gennemsnitsværdierne af resultaterne af de 3 beregningsmetoder.

Beregnete godsmængder over Øresund på lastbiler og jernbane 1990 og 2000 sammenlignet med tilsvarende faktiske mængder 1974.

Tabel 4.11.

År	Mill. tons
1974	4,4
Omkring 1990	7 á 10
Omkring 2000 normal kalkule	9 á 14
Omkring 2000 test kalkule	8 á 13

Den beregnede udvikling i godsmængderne over Øresund fremgår tillige af figur 4.6.

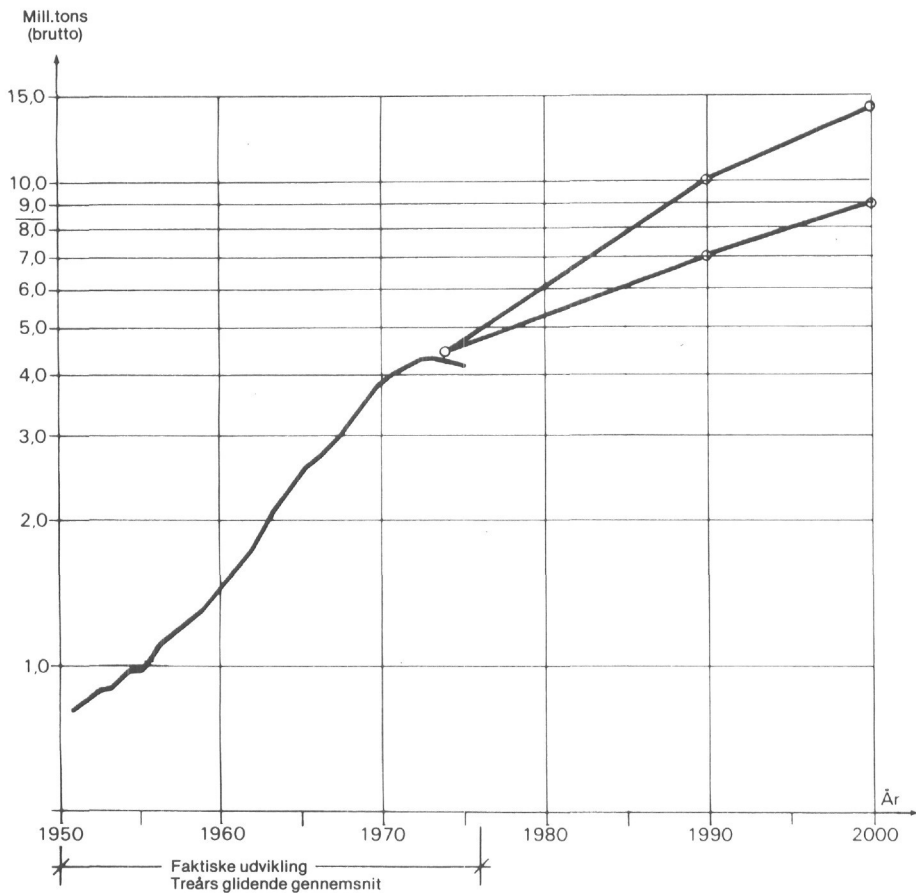


Fig. 4.6. Godstrafik over Øresund med jernbane og lastbiler ved fortsat færgefart 1951-2000. OBS. Logaritmisk skala.

Det fremgår af tabel 4.11, at den totale godstrafik over Øresund ved fortsat færgefart omkring år 2000 rundt regnet vil være 2 til 3 gange så stor som i 1974. De gennemsnitlige årlige vækstprocenter i perioden 1974-2000 er i normalkalkulen 2½-4½ og i testkalkulen 2½-4. Disse værdier kan sammenlignes med den faktiske stigningstakt i perioden 1961 til 1974 på i gennemsnit 8% pr. år. og i perioden 1971 til 1974 på 4% pr. år.

Tabel 4.12. Sveriges eksport i mill. tons (excl. olie, olieprodukter og jernmalm) 1974, 1990 og 2000.

	1974	1990	2000	
			Normalkalkule	Testkalkule
1 Lev. dyr, anim. og veget. prod. m.m.	1,4	1,9-2,0	2,3-2,6	2,1-2,4
2 Prod. fra levnedsmiddelindustrien				
3 Salt, svovl, sten m.m.	3,4	5,9-6,8	8,3-10,7	5,9-9,1
4 Stenkul og koks	0,1	ca. 0,1	0,1-0,2	ca. 0,1
5 Smøreolie m.m.	0,2	0,2-0,3	0,2-0,3	ca. 0,2
6 Kemikalier incl. kunstgødning	1,8	3,9-4,5	5,8-7,7	4,5-5,5
7 Plastvarer, farver m.m.				
8 Huder, skind, læder, gummi samt varer heraf	0,3	0,5-0,7	0,6-1,0	0,6-0,9
15 Tekstilvarer og sko				
22 Smykker, instrumenter, div. varer				
9 Sævede trævarer	3,7	4,3-5,1	4,8-6,2	4,5-5,6
10 Kævlér, træmasse m.m.	1,8	1,8-2,1	1,8-2,3	1,5-2,0
11 Spånplader m.m.	0,3	0,5-0,6	0,6-0,8	0,6-0,7
12 Møbler, træhuse m.m.	0,7	1,8-2,4	2,4-3,9	2,2-3,2
13 Papirmasse m.m.	4,9	6,7-7,3	8,2-8,9	7,0-8,1
14 Pap og papir	4,1	6,6-7,1	8,4-9,1	6,9-7,8
16 Glas, lervarer, cement m.m.	0,9	1,5-1,8	1,8-2,4	1,7-2,2
17 Råjern, valseblokke, skrot m.m.	2,4	3,3-3,6	4,0-4,6	3,6-4,4
18 Forarbejdet jern og stål				
19 Kobber, aluminium, bly m.m. samt varer heraf	0,2	0,3-0,4	0,4-0,5	0,3-0,4
20 Maskiner excl. transportmidl.	1,7	2,7-3,2	3,3-4,3	3,0-3,7
21 Transportmidler og reservedele hertil				
Ialt	27,8	42,0-48,0	53,0-65,5	44,7-56,3

Øresundsgodsmængden ved fortsat færgefart år 2000 på 9-14 mill. tons udgør omkring 40% af hele den godsmængde, som ifølge beregningerne transporteres

på samtlige færgeruter Sverige-Danmark/Kontinentet. Den tilsvarende andel var i 1961 ca. 60% og i 1974 ca. 40%.

Tabel 4.13. Sveriges import i mill. tons (excl. olie, olieprodukter og jernmalm) 1974,1990 og 2000.

	1974	1990	2000	
			Normalkalkule	Testkalkule
1 Lev. dyr, anim. og veget. prod. m.m.	2,3	2,9-3,2	3,4-3,8	3,4-3,8
2 Prod. fra levnedsmiddel-industrien				
3 Salt, svovl, sten m.m.	3,7	5,9-6,9	7,9-10,3	6,8-9,3
4 Stenkul og koks	3,1	5,0-5,8	6,7-8,6	6,5-7,8
5 Smøreolie m.m.	0,5	0,8-1,0	1,0-1,4	0,9-1,2
6 Kemikalier incl. kunstgødning	4,0	6,9-8,1	9,3-11,4	7,6-9,9
7 Plastvarer, farver m.m.				
8 Huder, skind, læder, gummi samt varer heraf	0,6	0,8-1,0	1,0-1,3	0,9-1,1
15 Tekstilvarer og sko				
22 Smykker, instrumenter, diverse varer				
9 Savede trævarer	0,1	0,1-0,2	0,1-0,2	ca. 0,1
10 Kævler, træmasse m.m.	1,0	1,6-1,8	2,0-2,5	1,8-3,0
11 Spånplader m.m.	0,0	ca. 0,0	0,0-0,1	ca. 0,0
12 Møbler, træhuse m.m.	0,3	0,5-0,6	0,6-0,8	0,6-0,7
13 Papirmasse m.m.	0,1	0,1-0,2	0,1-0,3	0,1-1,0
14 Pap og papir	0,2	0,3-0,4	ca. 0,4	0,3-0,4
16 Glas, lervarer, cement m.m.	0,6	0,7-0,8	0,9-1,1	0,8-1,0
17 Råjern, valseblokke, skrot m.m.	3,1	3,9-4,3	4,6-5,2	4,3-4,7
18 Forarbejdet jern og stål				
19 Kobber, aluminium, bly, m.m. samt varer heraf	0,3	0,6-0,7	0,9-1,1	0,7-0,9
20 Maskiner excl. transportmidler	1,3	2,2-2,5	2,6-3,4	2,5-3,1
21 Transportmidler og reservedele hertil				
Ialt	21,5	32,2-37,5	41,5-51,9	37,3-48,0

For at vise karakteren af de fremtidige godsmængder over Øresund angives i det følgende en række oplysninger dels om godsets fordeling på varegrupper dels om godsets regionale fordeling såvel i som uden for Sverige.

I tabellerne 4.12 og 4.13 angives hovedresultaterne af de varegruppeanalyser, som er resultatet af 2. beregningstrin. Tabel 4.12 gælder eksporten fra Sverige og tabel 4.13 importen til Sverige. Tabellerne omfatter den potentielle godsmængde,

d.v.s. samtlige varegrupper excl. olie, olieprodukter og jernmalm. Som nævnt antages 7- 8% af den potentielle godsmængde overført med Øresundsruterne såvel i 1990 som i år 2000.

I figurene 4.7-4.10 illustreres godsets regionale fordeling. Figurene 4.7 og 4.8 viser fordelingen af godsmængderne uden for Sverige angivet i mill. tons transporteret på samtlige færgeruter Sverige-Danmark/Kontinentet og fordelt på modtagerlande eller -landegrupper (fig. 4.7) henholdsvis afsenderlande eller landegrupper (fig. 4.8). Af figurene 4.9 og 4.10 fremgår, hvorledes godset via de svenske Øresundshavne - Helsingborg, Landskrona, Malmö og Limhamn - er fordelt i Sverige. Figur 4.9 viser eksporten d.v.s. fordeling på afsenderregioner, og figur 4.10 viser importen d.v.s. fordeling på modtagerregioner.

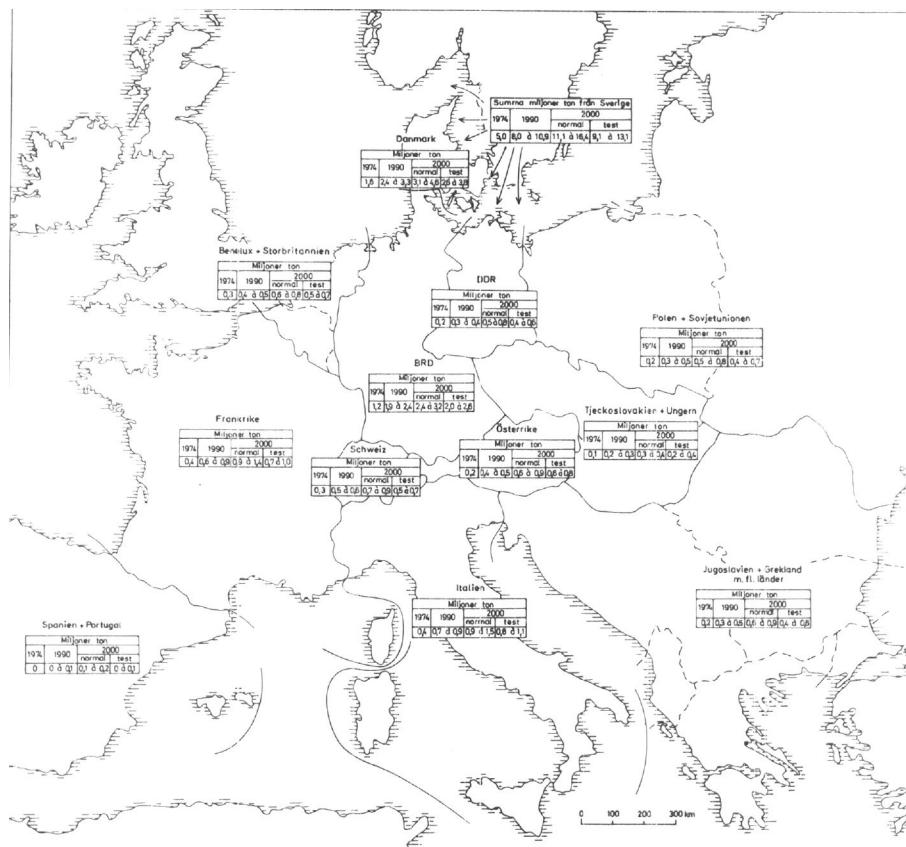


Fig. 4.7. Sveriges eksport 1974 og forventede eksport omkring 1990 og 2000 i mill. tons (netto) transporteret med jernbane og lastbiler via samtlige færgeruter Sverige-Danmark/ Kontinentet (excl. Sverige-Finland og direkte rute Sverige-Storbritannien) fordelt på modtagerlande eller -landegrupper.



Fig. 4.8. Sveriges import 1974 og forventede import omkring 1990 og 2000 i mill. tons (netto) transporteret med jernbane og lastbiler via samtlige færgeruter Sverige-Danmark / Kontinentet (excl. Sverige-Finland og direkte ruter Sverige-Storbritannien) fordelt på afsenderlande eller -lande.

4.2.3 Godstrafikkens fordeling på jernbane og lastbiler

Den hidtidige fordeling af godstrafikken over  resund på jernbane og lastbiler er beskrevet i afsnit 2.3.2. Her angives bl.a., at jernbaneandelen er faldet fra ca. 75% i 1961 til ca. 55% i 1974.

Vedrørende den fremtidige markedsdeling mellem jernbane og lastbiler må det antages, at jernbanens primære transportopgaver som hidtil hovedsageligt vil være transporter over lange afstande og transporter af gods med relativ beskeden værdi, mens lastbilernes tilsvarende opgaver først og fremmest vil ligge på korte afstande og gælde mere værdifuldt eller skrøbeligt gods. En række forhold, som kan tænkes tillagt stadig st rre vægt, f.eks. miljø- og sikkerhedsmæssige forhold, en reduktion af arbejdstiden og skærpede hviletidsbestemmelser for

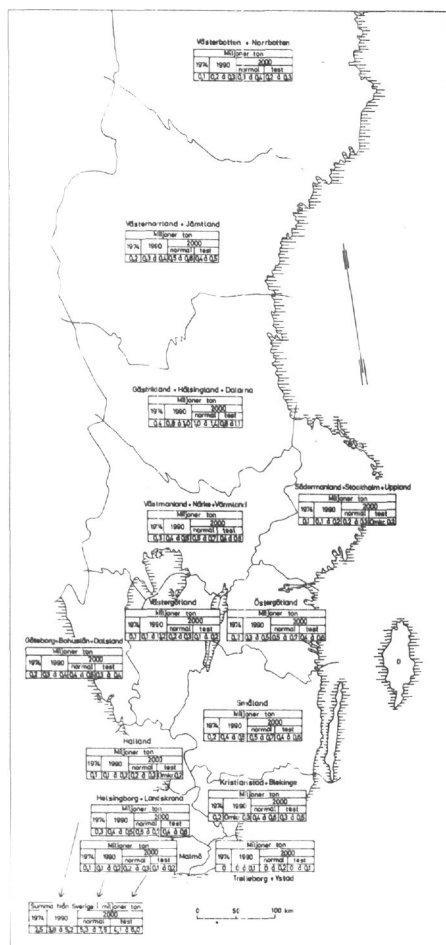


Fig. 4.9. Sveriges faktiske eksport 1974 og forventede eksport omkring 1990 og 2000. i mill. tons (netto) transporteret med jernbane og lastbiler via de svenske Øresundshavne (Helsingborg, Landskrona, Malmö og Limhamn) fordelt på afsenderegionerne i Sverige.

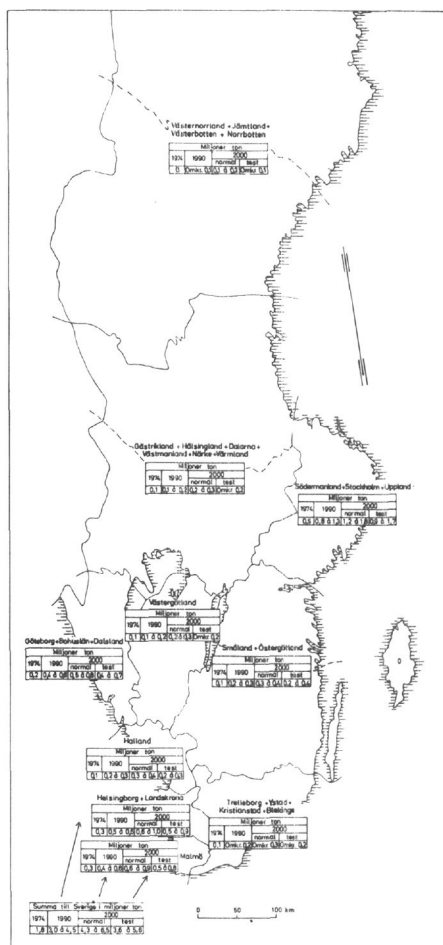


Fig. 4.10. Sverige faktiske import 1974 og forventede import omkring 1990 og 2000 i mill. tons (netto) transporteret med jernbane eller lastbiler via de svenske Øresundshavne (Helsingborg, Landskrona, Malmö og Limhamn) fordelt på modtagerregioner i Sverige.

transportarbejdere, vil i højere grad ramme lastbiltrafikken end jernbanetrafikken. Jernbanetrafikken er til gengæld normalt mere følsom overfor konjunktursvingninger end lastbiltrafikken. Generelt må de fremtidige rationaliseringsmuligheder anses for større for jernbane- end for lastbiltrafikken.

En betydelig del af den øgede konkurrenceevne, lastbiltrafikken har opnået

gennem efterkrigstiden, er resultatet af stadige forøgelser af den tilladte hastighed samt af lasteevnen og køretøjsstørrelsen. På grund af vejenes udformning og bæreevne må mulighederne for fremtidige forøgelser af det enkelte køretøjs kapacitet anses for beskedne.

I årene efter krigen er indgået en række aftaler mellem flertallet af vesteuropæiske og østeuropæiske lande om regulering af lastbiltrafikken mellem landene ved hjælp af kørselstilladelser. Det begrænsede antal kørselstilladelser gælder i princippet al erhvervstrafik. En liberalisering af den internationale lastbiltrafik er blevet tilstræbt, men en voksende modstand mod langdistancetrafik på vejene virker begrænsede på stigningen i denne trafik.

Sammenfattende er antaget, at lastbilernes andel af godsmængderne, som i 1974 var ca. 45%, vil stige yderligere, men betydeligt langsommere end hidtil. For en stigning af lastbilernes andel taler også den forudsatte fremtidige stigning af udenrigshandelsgodsets værdi pr. vægtenhed, mens det forhold, at lastbilerne med større sandsynlighed end jernbanerne rammes af en række reguleringer, samt at omkostningsniveauet forventes at stige stærkest for lastbiltrafikken, taler for en begrænset vækst af lastbilernes andel af den samlede godsmængde. Den fremtidige energisituation udgør også en usikkerhedsfaktor for i første række lastbiltrafikken.

Udvalgene har anset det for rimeligt at antage, at lastbilandelen af godsmængderne, som overføres over Øresund ved fortsat færgefart i 1990 og 2000, vil være ca. 50%, og at jernbaneandelen følgelig også vil være ca. 50%. De beregnede godsmængder med jernbane henholdsvis lastbiler fremgår af tabel 4.14.

Faktiske godsmængder 1974 samt beregnede godsmængder på Øresundsruterne 1990 og 2000 totalt og fordelt på jernbane og lastbiler.

Tabel 4.14.

År	Totalt mill. tons	Heraf			
		Jernbane		Lastbil	
		Mill. tons	%	Mill. tons	%
1974	4,4	2,4	55	2,0	45
Omkring 1990	7 - 10	3½ - 5	50	3½ - 5	50
Omkring 2000 normalkalkule	9 - 14	4½ - 7	50	4½ - 7	50
Omkring 2000 testkalkule	8 - 13	4 - 6½	50	4 - 6½	50

Jernbanegodsets henholdsvis lastbilgodsets andel af den totale godstrafik over Øresund efter etablering af fast forbindelse afhænger af den nytilkomne trafik og dennes fordeling af transportmidler. Ved nytilkommen trafik forstås dels trafik overflyttet fra retur udenfor Øresund og fra andre transportmidler og dels ny-skabt trafik, d.v.s. trafik som alene afvikles som følge af etablering af faste forbindelser. Vurderinger af størrelsen af den nytilkomne trafik indgår i kapitel 6.

Til sammenligning med de nu beregnede godsmængder kan nævnes, at den

overførte godsmængde ved fortsat færgefart i år 2000 i 1972-rapporten beregnes til 15 - 21 mill. tons. I rapporten forudsattes en højere stigningstakt i udenrigshandelen, end tilfældet er nu. Dette gjaldt ikke mindst den mængdemæssigt meget betydningsfulde eksport af træindustriprodukter fra Sverige. Fordelingen mellem jernbane og lastbiler forudsattes at være 60/40. I 1972-rapporten forudsås derfor en stigning i jernbanegodsmængden til 5-6 mill. tons i 1985 og 9-13 mill. tons i år 2000. Lastbilgodsmængden beregnedes til 4-5 mill. tons i 1985 og til 6-8 mill. tons i år 2000.

De i tabel 4.14 angivne godsmængder kan omregnes til antal vognaksler (på jernbanevogne) og antal lastbiler.

I 1974 var gennemsnitslasten pr. lastet vognaksele som angivet i afsnit 2.3.2 7-8 tons samt 5-6 tons, når også tomme vogne indregnes. Stigningen siden begyndelsen af 60'erne er på ca. 2 tons. Da en fortsat stigning af lasten pr. vogn anses for sandsynlig, er regnet med en gennemsnitslast pr. vognaksele på ca. 6 tons i 1990 og ca. 7 tons i år 2000 for lastede og tomme vogne under ét. Dette indebærer, at antallet af overførte vognaksler stiger fra knap 0,5 mill. i 1974 til 0,6-0,8 mill. i 1990 og til 0,7- 1,0 mill. i år 2000 ifølge normalkalkulen. Ifølge testkalkulen bliver antallet af vognaksler i år 2000 0,6-0,9 mill.

Lastbilantallet i 1990 og 2000 afhænger af udviklingen i gennemsnitslasten pr. bil. Som det fremgår af afsnit 2.3.2, var denne godt 7 tons på Øresundsruterne i 1974. Variationen mellem forskellige biler er dog betydelig - afhængig af godsets karakter og transportafstand.

I godstrafikgruppernes rapport er ved beregningerne af den fremtidige antal lastbiler antaget, at godset overføres med to forskellige lastbiltyper. Den ene type anvendes til fjerntrafik og har en totalvægt på ca. 44 tons samt en lasteevne på ca. 27 tons. Der forudsættes en udnyttelsesgrad på ca. 70%. Den anden lastbiltype, som anvendes til mere lokal trafik, antages at have en lasteevne på ca. 5 tons og en udnyttelsesgrad på ca. 50%.

Det har været muligt at opdele lastbiltrafikken over Øresund i fjerntrafik og lokaltrafik. Afstandsgrænsen mellem fjern- og lokaltrafik er i videst muligt omfang sat til 100 km. Som en tilnærmelse er desuden antaget, at al fjerntrafik afvikles med den store lastbiltype og al lokaltrafik med den lille.

Beregnet antal lastbiler overført på Øresundsruterne ved fortsat færgefart 1974,1990 og 2000.
Tabel 4.15.

År	Mill. lastbiler	Gennemsnitligt antal køretøjer pr. døgn
1974	0,27	750
Omkring 1990	0,3 - 0,5	1.000 - 1.500
Omkring 2000 normalkalkule	0,5 - 0,7	1.500 - 2.000
Omkring 2000 testkalkule	0,4 - 0,6	1.000 - 2.000

De nævnte antagelser om køretøjsstørrelser og udnyttelsesgrader medfører, at den gennemsnitlige last pr. lastbil vil være 9-11 tons såvel i 1990 som år 2000. Den tilsvarende gennemsnitsværdi i 1974 var som tidligere nævnt godt 7 tons.

I tabel 4.15 angives det fremregnede antal overførte lastbiler i 1990 og år 2000. I tabellen angives tillige de faktiske tal for 1974. Angivelsen af det gennemsnitlige antal køretøjer pr. døgn i 1990 og 2000 er afrundet til nærmeste multiplum af 500.

Lastbilandelen bliver dermed 18-20% af samtlige overførte biler år 2000. Tilsvarende lastbilprocenter var i 60-ernes begyndelse 10-11 og midt i 70-erne 15-17.

4.3. TRAFIKAFVIKLING VED FORTSAT FÆRGEFART

På basis af den forventede trafikudvikling, som fremgår af afsnittene 4.1 og 4.2, er i dette afsnit angivet, hvorledes den eksisterende færgefart kan udbygges til at afvikle den stigende trafik.

Foruden den interesse som udbygningen af færgefarten har i sig selv, er udbygningsprogrammet af betydning for resultaterne af de i afsnit 7.3 gennemførte samfundsøkonomiske analyser af faste forbindelser. Heri indgår nemlig de besparelser, som faste forbindelser kan give anledning til vedrørende anlæg og drift af færgehavne samt indkøb og drift af færger.

Udbygningsprogrammet for færgehavne m.m. er ikke gjort til genstand for en samfundsøkonomisk bedømmelse.

4.3.1. Færgeoverfarternes udbygning

Udbygning af færgehavne er af kapacitetsmæssige grunde alene nødvendig for så vidt angår jernbaneoverfarter og bilfærgeruten Dragør-Limhamn. Derudover kan ombygninger eller flytninger være ønskelige som følge af trafik- og miljøproblemer på tilslutningsveje til færgehavne.

Den *eksisterende jernbaneoverfart* i HH kan ved maksimal udnyttelse af eksisterende færgelejer og med færger udelukkende af nyeste enkeltsporede typer på overfarten foruden trafikken med jernbanepersonvogne afvikle en godsmængde på godt og vel 4 mill. tons. pr. år på jernbanevogne. Da der omkring 2000 forudses en jernbanegodsmængde på *AVi-1* mill. t., må overførelseskapaciteten, når de nuværende anlægs kapacitetsgrænse nås, forøges ved en udbygning af færgekapaciteten og de faste anlæg, hvilket kan ske enten i HH eller KM.

I *HH* kan i Helsingborg havn rummes en udbygning med lejer til dobbeltsporede færger. Noget tilsvarende er imidlertid ikke muligt inden for rammerne af den eksisterende statshavn i Helsingør. Dette har givet anledning til overvejelser om indsættelse af asymmetriske færger med en enkeltsporende til havnen i Helsingør og en dobbeltsporende til havnen i Helsingborg. Overgangen til en sådan *færge*-type vil imidlertid kun rumme tilstrækkelig kapacitetsudvidelse til nogle få års trafikstigning, og således være en kortsigtet løsning. Den forventede trafikstig-

ning vil derfor stille krav om tilvejebringelse af ny lejekapacitet uden for statshavnens område i *Helsingør*.

På figur 4.11 er vist, hvorledes nye lejer med sportilslutning til Helsingør station kan placeres i en ny havn umiddelbart syd for den eksisterende. Den skitserede løsning indeholder to lejer til rene jernbanefærger med dobbeltspor. Lejerne, der bygges i takt med behovet, betjener godsfasrger med en årlig overførselskapacitet ca. dobbelt så stor som eksisterende færgers med hensyn til jernbanevogne. Det nye anlæg medfører ikke nævneværdige ændringer i trafikforhold eller miljø i Helsingør, bortset fra anlæggets eksistens i bybilledet.

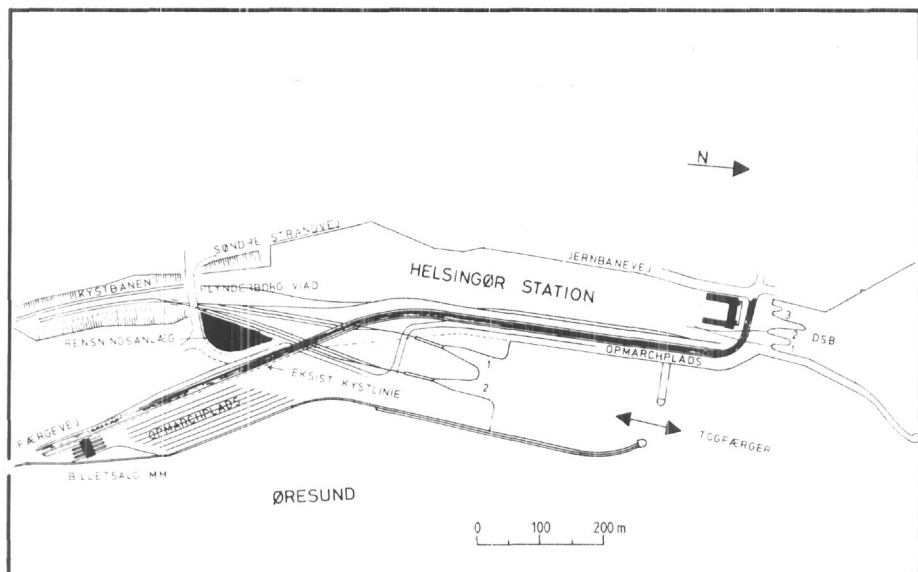


Fig. 4.11. Helsingør. Ny Sydhavn med 2 togfærgelejer.

I *Helsingborg* giver den indbyrdes placering af jernbanefærgelejer, station og rangerbanegård anledning til væsentlige trafikgener, idet jernbanevognene på vej til og fra færgerne passerer flere væsentlige gader i niveau. Desuden er jernbanefærgelejerne placeret således i forhold til det overordnede vejnet, at biltrafikken til og fra færgerne giver anledning til trafik- og miljøproblemer. En løsning på de nævnte problemer kan opnås gennem den på figur 4.12 angivne placering af en ny fællesterminal for bil- og jernbanefærger på Hucken. Hovedprincipperne i denne løsning er udformet ved forhandlinger mellem Helsingborg kommune og SJ (svenske statsbaner) i 1972. Terminalen rummer 3 togfærgelejer, hvorfra også biler kan overføres og to lejer for rene bilfærger. Fællesterminalen og den hertil knyttede ny station muliggør nedlæggelse af Helsingborg færgestation samt formentlig også den nordlige jernbaneindføring til Helsingborg. Udbygning af den sydlige jernbaneindføring til Helsingborg til dobbeltspor på strækningen til Åstorp samt etablering af et forbindelsesspor til rangerbanegården er nødvendig.

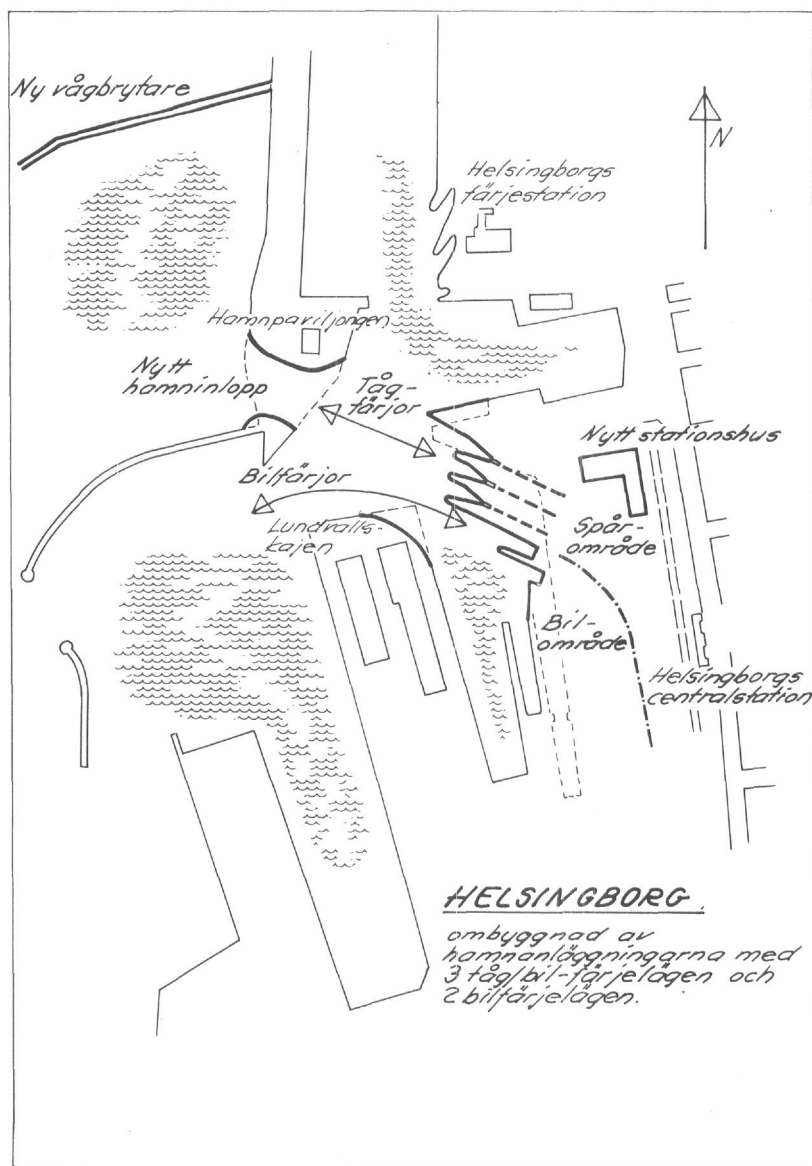


Fig. 4.12. Helsingborg. Ombygning med 3 kombinerede og 2 bilfærgelejer.

Ved udbygningen af jernbaneoverfarten i HH kan den sekundære jernbaneoverfart i KM nedlægges. Nedlæggelsen kan dog eventuelt blive aktuel allerede på et tidligere tidspunkt.

Alternativt til udbygning af jernbaneoverfarten i HH kan den tilsvarende overfart i KM udbygges. Mest hensigtsmæssigt udbygges denne overfart alene til godstrafik, mens persontrafikken fortsat afvikles i HH. Ved en sådan udbygning i KM kan specialbyggede godsfærger af relativ simpel konstruktion anvendes

der. På dansk side kræves en etapevis ombygning af to eksisterende jernbanefærgelejer i Københavns Frihavn samt tilvejebringelse af nødvendige sporarealer i baglandet. Forbindelse til fjernbanenettet opnås via den enkeltsporede frihavnsbane til Lersøen station på Nørrebro. Benyttelsen af denne bane til de forudsete godsmængder forudsætter, at Ringvej II, der i dag passerer frihavnsbanen i niveau, omlægges til en ny og tidligere undersøgt Gittervejslinje med niveaufri skæring med banen. På svensk side må en ny togfærgehavn anlægges. Det kan ske i tilknytning til Malmö oliehavn, hvorfra sporforbindelse kan føres til Malmö rangerbanegård. Denne kan imidlertid ikke udbygges til foruden eksisterende trafik også at afvikle al jernbanegodstrafik over Øresund. Til KM-færgealternativet er derfor knyttet en ny rangerbanegård, som ud fra almene planlægnings- og jernbanesynspunkter muligvis kan placeres i et område syd for Eslöv. På forbindelsen mellem den nye rangerbanegård og færgehavnen opstår behov for visse udbygninger af eksisterende spor.

Udbygges jernbanefærgeoverfarten i KM som angivet, vil der ikke være behov for af kapacitetsmæssige grunde at udbygge jernbanefærganlæggene i Helsingør og Helsingborg. Bortfaldet af trafikken med jernbanegods i HH medfører imidlertid, at jernbanefærgerne vil kunne udnyttes til en ganske omfattende overførsel af biler, hvilket af Helsingborg kommune anses for trafikalt og miljømæssigt problematisk for området omkring jernbanefærgelejerne. Ifølge kommunen bør der derfor også i dette alternativ ske en flytning af jernbanefærgelejerne fra færgestationen. Dermed skulle en fælles terminal på Hucken for jernbane- og bilfærger også i dette tilfælde kunne medføre trafikale og miljømæssige fordele. Også i Helsingør medfører bortfaldet af jernbanegodstrafikken øgede muligheder for biloverførsel via togfærgelejerne i statshavnens sydlige del. Om biltrafik afvikles via disse lejer, opstår væsentlige miljømæssige og trafikale forbedringer i Helsingør bykerne som følge af bortfald af biltrafik til og fra bilfærgelejerne på Kronborgkajen. En sådan løsning kan nødvendiggøre ombygning af togfærgelejerne.

Kapaciteten på eksisterende *bilfærgehavne* er som anført tilstrækkelig bortset fra havnene i Dragør og Limhamn i KM. Planer foreligger for allerede i nær fremtid at ombygge et leje for små færger i både Dragør og Limhamn til lejer for store færger. I forbindelse hermed påregnes mindre ombygninger af færgehavnernes opmarchområder. Efter disse aktuelle ombygninger skulle havnekapaciteten med de foreliggende prognoser være tilstrækkelig århundredet ud. For begge færgehavne gælder imidlertid, at adgangsvejene forløber delvis på lokalveje gennem eksisterende boligområder med deraf følgende trafik- og miljøproblemer. Fra lokalt hold, er der derfor fremsat ønsker om forbedring af forholdene. Dette kan i nogen udstrækning ske ved anlæg af omfartsveje til havnene, men da også disse indeholder visse problemer ved bl.a. at berøre eksisterende boligområder, er mulighederne for alternative placeringer af færgehavnene overvejet.

En mulig alternativ placering af færgehavnen i Dragør er området mellem Dragør og Søvang på Amagers sydøstkyst med vejforbindelse mod nord til

Englandsvej ved tunnelen under lufthavnsområdet. En ny færgehavn i Limhamn-området kan anlægges ved Lernacken syd for Limhamn. Vejforbindelse til havnen kan udgå fra Trelleborgsvägen (E6) eller Inre ringvägen.

På forbindelsen Tuborg (København) - Landskrona forudses ikke sådanne trafikstigninger, at havneudbygning er nødvendig. En sådan udbygning ville også på dansk side være problematisk, idet en forbedring af de ikke alt for gode vejforbindelser til Tuborg havn ikke anses for gennemførlig.

Biloverførslerne i HH, der dels sker med jernbanefærger og dels med bilfærger, kan, uanset hvilken løsning der vælges med hensyn til overførsel af jernbanegodstrafik over Sundet, afvikles uden udvidelser af bilfærgaanlæggene. Med anlæg af fællesterminalen i Helsingør opnås her tilfredsstillende trafikforhold. Tilsvarende gælder ikke i Helsingør, hvor bilfærgelejerne placering på Kronborgkajen giver anledning til trafik- og dermed miljøbelastning langs bykernen. Da der ikke findes anden placeringsmulighed for bilfærgelejerne i statshavnen, fordrer en løsning af de lokale problemer anlæg af en ny bilfærgehavn uden for statshavnen. Et sådant anlæg, hvori der bør afsættes plads til 3 bilfærgelejer, kan som angivet på fig. 4.13 placeres uden på det på fig. 4.11 viste havneanlæg for jernbanegodsfærger, som er nødvendigt for afviklingen af den prognosticerede jernbanegodstrafik i HH, eller, hvis jernbanegodsvognene overføres i KM, anbringes på den i fig. 4.11 skitserede position for en jernbanefærgehavn. Uanset placering af en sydlig bilfærgehavn vil denne ikke på rimelig måde kunne trafikbetjenes af det eksisterende vejnet, men kræver anlæg af en ny forbindelsesvej gennem bebygget område til Helsingørmotorvejen.

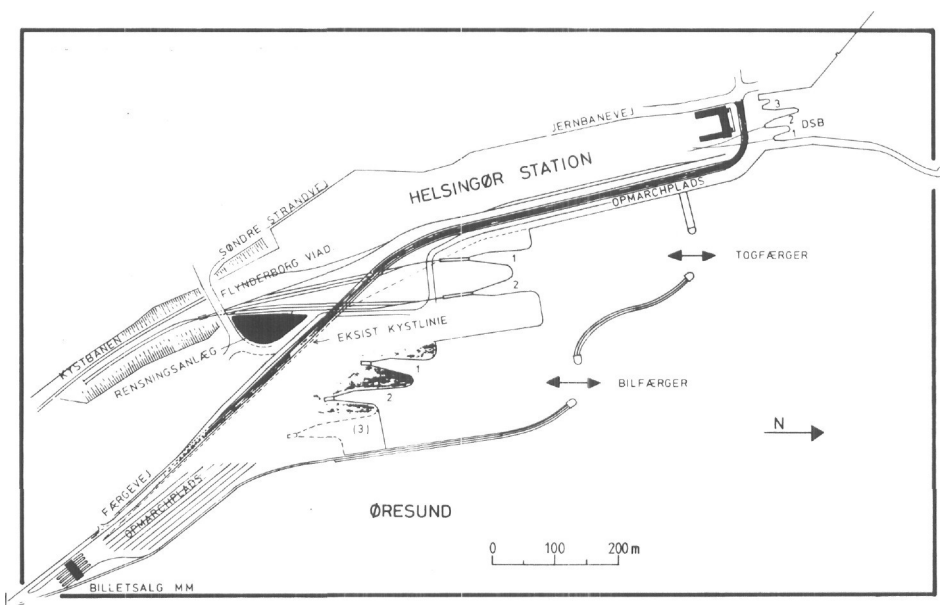


Fig. 4.13. Helsingør. Ny Sydhavn med 2 tog- og 2 bilfærgelejer.

Færgeflåderne på biloverfarterne er i udgangssituationen ganske veludbyggede, hvilket indebærer ganske høj frekvens og relativ beskedne kapacitetsudnyttelse den største del af året. Det antages, at rederierne i takt med den stigende trafik først og fremmest vil forøge kapacitetsudnyttelsen for derved at undgå, at stigende omkostninger skal give sig udslag i prisforhøjelser på overfarterne. I bestræbelserne på at begrænse stigningen i overfartsprisen, antages det endvidere, at der i et vist omfang vil blive indsat større færger på de ruter, hvor dette er muligt.

Det nødvendige *antal færger* til afvikling af den prognosticerede trafik i en situation uden faste forbindelser angives i tabel 4.16. I tabellen angives ud over færgeflådens størrelse i 1976 det beregnede antal færger i 1990 og 2000 i de to undersøgte vækstalternativer.

Tabel 4.16. Antal jernbane- og bilfærger ved fortsat færgedrift.

År	Vækstalternativ	HH		KM + DL		TL	Totalt
		Togfærger	Bilfærger	Togfærger	Bilfærger	Bilfærger	
1976	—	6	3	1	3	2	15
1990	lave	6	4	-	4	2	16
1990	høje	7	4	-	4	2	17
2000	lave	6	4	-	4	2	16
2000	høje	8	5	-	4	2	19

Anm. Dertil kommer et antal reservefærger.

Det fremgår af tabel 4.16, der gælder ved afvikling af jernbanegodstrafikken i HH, at færgeflådens størrelse ikke stiger væsentligt frem til år 2000. Derimod forudsættes nogle af de eksisterende mindre færger udskiftet med større. Således forudsættes sejladsen med 6 enkeltsporsfærger i HH suppleret med sejladse med dobbeltsporsfærger. Af de angivne 8 færger i det høje vækstalternativ år 2000 forudsættes således 4 at være enkeltsporede og 4 dobbeltsporede. Endvidere forudsættes den gennemsnitlige overførselskapacitet på sundruternes bilfærger forøget fra ca. 100 personbilenheder i 1976 til ca. 110 i år 2000.

De rene *passagerbåde*, som sejler mellem Helsingør og Helsingborg samt mellem Havnegade i København og Skeppsbron i Malmö, stiller ikke væsentlige krav til nye havneanlæg. På linjen mellem København og Malmö er der i de senere år sket en stadig stigning i flyvebådernes andel af trafikken. Dette har medført, at forbindelsens regularitet er blevet reduceret, idet flyvebådene hidtil har vist sig mere følsomme over for dårligt vejr samt i tilfælde af isforekomster.

Ved fortsat færgefart overalt på Øresund kræves også i KM relativt store investeringer i færge- og bådudskiftninger, modernisering af terminalanlæg samt på svensk side endvidere i forbedring af tilkørsels- og parkeringsforholdene. I de økonomiske beregninger i kapitel 7 er forudsat, at den rene passagertrafik mel-

lem København og Malmö omkring år 2000 afvikles med 2 større konventionelle fartøjer og 6 hurtiggående både.

4.3.2. Anlægsomkostninger ved fortsat færgefart

Anlægsomkostninger for havneanlæg, der indgår i de økonomiske konsekvensberegninger i kapitel 7, er anført i tabel 4.17 både for alternativet med afvikling af jernbanegodstrafikken i HH og i KM. Tabellen indeholder ikke alle i det foregående omtalte udbygningsmuligheder. Det skyldes enten, at de ikke i tilstrækkelig grad af Malmö kommune skønnes at løse de foreliggende problemer, eller at omkostningerne er skønnet urimeligt høje i forhold til de forbedringer, der opnås. Til den første kategori hører en mindre ombygning af Limhamn færgehavn i forbindelse med etablering af tilslutning herfra til Inre ringvägen i Malmö for ialt 50 mill. kr. Sidste kategori indeholder en udflytning af bilfærgelejerne fra Kronborgkajen i Helsingør statshavn til en ny Sydhavn med ny vejforbindelse til Helsingørsmotorvejen for ialt omkring 250 mill. kr. samt etablering af ny bilfærgehavn på Amager til erstatning for havnen i Dragør til 95 mill. kr. incl. vejtilslutning til Englandsvej.

Tabel 4.17. Anlægsomkostninger for visse havneanlæg incl. vej- og sportilslutninger m.m. (excl. renter i byggetiden). Prisniveau medio 1976.

Anlæg	Mill. kr.
Alternativ A: Al jernbanetrafik overføres i HH	
Helsingør, Sydhavn med 2 togfærgelejer ¹⁾	185
Helsingborg, fællesnavn for tog- og bilfærger, ny station m.m.	220
Dragør, lejeombygning, ny vejforbindelse	45
Limhamn, ny havn ved Lernacken inklusive vejtilslutning	180
København, terminaludvidelse	2
Malmö, terminaludvidelse	3
	635
Alternativ B: Al jernbanegodstrafik overføres i KM (Jernbanepersontrafik i HH)	
Helsingør	0
Helsingborg, fællesnavn for tog- og bilfærger, ny station m.m.	125
Dragør, som alt. A	45
Limhamn, som alt. A	180
København, ombygning af togfærgelejer, sporforbindelser, terminaludvidelser	110
Malmö, ny færgehavn med 2 togfærgelejer, rangerbanegård, sporforbindelser, terminaludvidelse	345
	805

Note¹⁾ I det lave vækstalternativ opstår behovet for leje nr. 2 først efter år 2000.

I perioden frem til 2000 regnes med gennemsnitlige årlige investeringer i færge-materiel (udskiftninger og flådeudvidelser) på 55-70 mill. kr. afhængigt af, hvilken trafikprognose der lægges til grund for beregningerne.

De forskellige omkostningsposter, som indgår i de økonomiske kalkuler i kapitel 7, er nærmere angivet i persontrafikgruppernes rapport og dennes bilag.

5. Faste forbindelser over Øresund

Indledningsvis redegøres for de forslag til faste forbindelser, der er undersøgt nærmere. Derefter behandles de forhold og forudsætninger, som indvirker på udformningen af de faste forbindelser. Endelig gives en beskrivelse af de forskellige forslag til faste forbindelser og en oversigt over anlægs- og driftsomkostningerne m.m.

Kapitlet er baseret på rapporten fra de tekniske grupper, hvori en detaljeret redegørelse for undersøgelserne omkring de faste forbindelser findes. I kapitlet henvises bl.a. til de tegninger, som indgår i bilag A, og som udgør en del af de tegninger, der indgår i de tekniske gruppers rapport.

5.1. INDLEDNING

Øresundsudvalgene har udarbejdet følgende forslag til faste forbindelser over Øresund. (jfr. fig. 5.1 og 5.2).

KØBENHAVN-MALMÖOMRÅDET (KM).

- a) *Vejforbindelse* med eller uden særskilt plads til lokal kollektiv trafik.
Undersøgelsen har omfattet forbindelse
 - med linieføring over Saltholm under forudsætning af lufthavnens forbliven i Kastrup
 - med tilslutning til lufthavn på Saltholm.
- b) *Jernbaneforbindelse*
Undersøgelserne har omfattet forbindelse
 - i sænketunnel Amager-Saltholm - Limhamn. Lufthavnen forudsættes at forblive i Kastrup
 - i boret tunnel Amager-Limhamn uden tilslutning til Saltholm.
- c) *Kombineret vej- og jernbaneforbindelse*
Vejforbindelsen forudsættes udført uden særskilt plads til lokal kollektiv trafik. Jernbaneforbindelsen forudsættes i det væsentlige at få samme linieføring som vejforbindelsen.

Undersøgelsen har omfattet forbindelse

- med linieføring over Saltholm, under forudsætning af lufthavns forbliven i Kastrup
- med tilslutning til lufthavn på Saltholm.

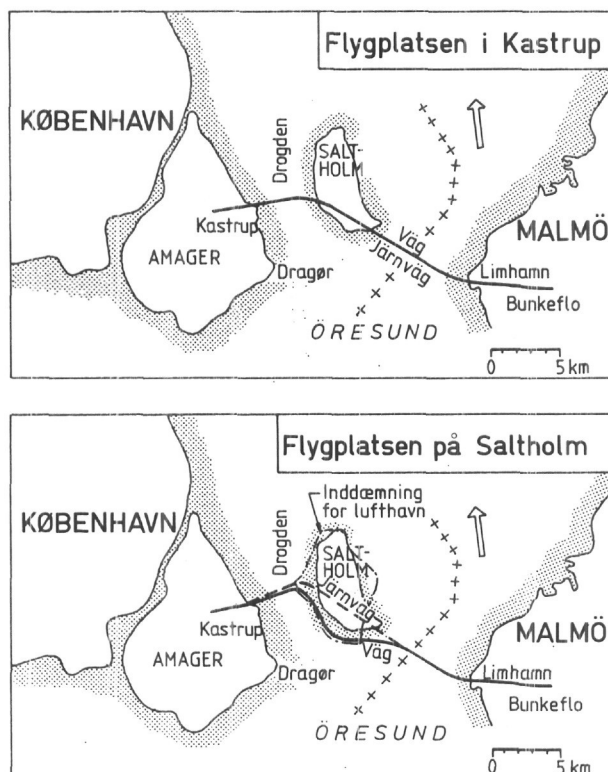


Fig. 5.1. Undersøgte hovedlinjer for fast forbindelse i KM.

HELSINGØR-HELSINGBORG-OMRÅDET(HH)

- Jernbaneforbindelse* udført som sænketunnel med følgende alternative linieføringer.
 - *alternativ 1* mellem de centrale dele af Helsingør og Helsingborg (samme linieføring som i regeringsoverenskomsten af juni 1973)
 - *alternativ 2* Helsingør-Pålsjö
 - *alternativ 3* Teglstrup-Pålsjö
- Vejforbindelse* i sænketunnel mellem Teglstrup og Sofiero.

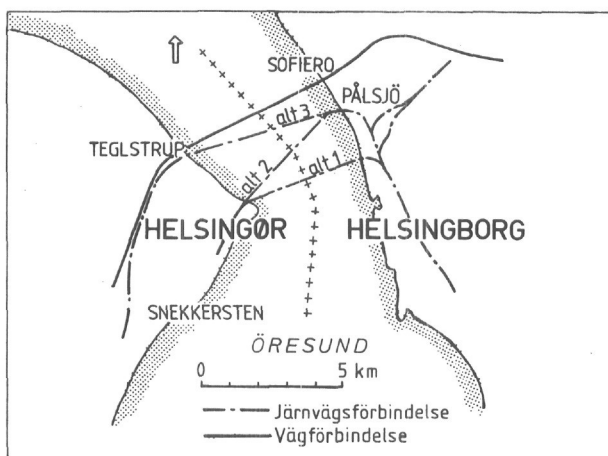


Fig. 5.2. Undersøgte tunnellinjer i HH.

5.2. FORHOLD OG FORUDSÆTNINGER SOM INFLUERER PÅ UDFORMNINGEN AF DE FASTE FORBINDELSER.

5.2.1. *Bundforhold*

Bundforholdene i Øresund er tidligere undersøgt relativt indgående. I midten af 60'erne lod bl.a. de danske og svenske Øresundsgrupper udføre en række undersøgelser i både den nordlige og sydlige del af Øresund. En redegørelse for resultater af disse undersøgelser findes i Øresundsgruppernes betænkning fra 1967. (Betænkning nr. 463/1967).

Linieføringerne for de nu undersøgte bro- og tunnelalternativer er ikke identiske med de linieføringer, hvori seismiske undersøgelser, tunnelboringer m.m. udførtes i tilknytning til tidligere Øresundsundersøgelser.

Resultatet af disse undersøgelser kan imidlertid, hvad angår den geologiske lagdeling og bjergarternes almene natur, antages også at gælde i de nu aktuelle linieføringer.

For at få et tilfredsstillende grundlag for mængde- og omkostningsberegningerne for tunnelforslagene i de aktuelle linieføringer i HH-området, er der udført visse kompletterende seismiske reflektionsmålinger. Målingerne er udført af Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) i sommeren 1976. Resultaterne er offentliggjort i rapporten "Maringeologiska undersökningar i Öresund i området norr om Helsingborg-Helsingør". I rapporten er undersøgelsesresultatet bearbejdet på baggrund af materiale fra tidligere undersøgelser af bundforholdene. Dette materiale er endvidere sammenfattet og kommenteres ud fra de nye resultater.

En sammenfatning af den nævnte rapport indgår i rapporten fra de tekniske grupper.

5.2.1.1. TIDLIGERE UDFØRTE BUNDUNDERSØGELSER. GEOLOGISK OVERSIGT.

I forbindelse med tidligere undersøgelser af en fast forbindelse i *KM-området* er der udført seismiske refleksionsmålinger og kerneboringer i ni punkter i den såkaldte Saltholmlinje, som i det væsentlige er identisk med linieføringerne for en fast forbindelse Amager-Saltholm-Limhamn.

Undersøgelserne viser, at undergrunden hovedsageligt består af danske kalklag (slamkalk, bryozokalk, kalksandskalk) med lag og knolde af flint. Kalklagene er gennemsprækkede, og sprækkeintensiteten synes tiltagende fra øst mod vest. I og omkring Drogden er kalklagene stærkt sprækkede ned til en dybde af 5-10 m. Glaciale lag i form af meget fast stenrig moræneler og morænesand er truffet på Amager og Saltholm. Postglaciale lag i form af sand med indhold af skaller og organisk materiale er kun konstateret som helt underordnede dæklag.

Ved *Helsingør-Helsingborg* er der i forbindelse med tidligere undersøgelser udført seismiske refraktions- og refleksionsundersøgelser, tunnelboringer i 21 punkter i de dengang aktuelle bro- og tunnellinieføringer, prøvegravninger m.v. Undersøgelseslokaliteterne fremgår af fig. 5.3., som tillige viser de aktuelle tunnellinier.

Undersøgelserne har vist, at undergrunden består af sedimentære bjergarter, på svensk side hovedsagelig sandsten, lersten og lerskifer, på dansk side

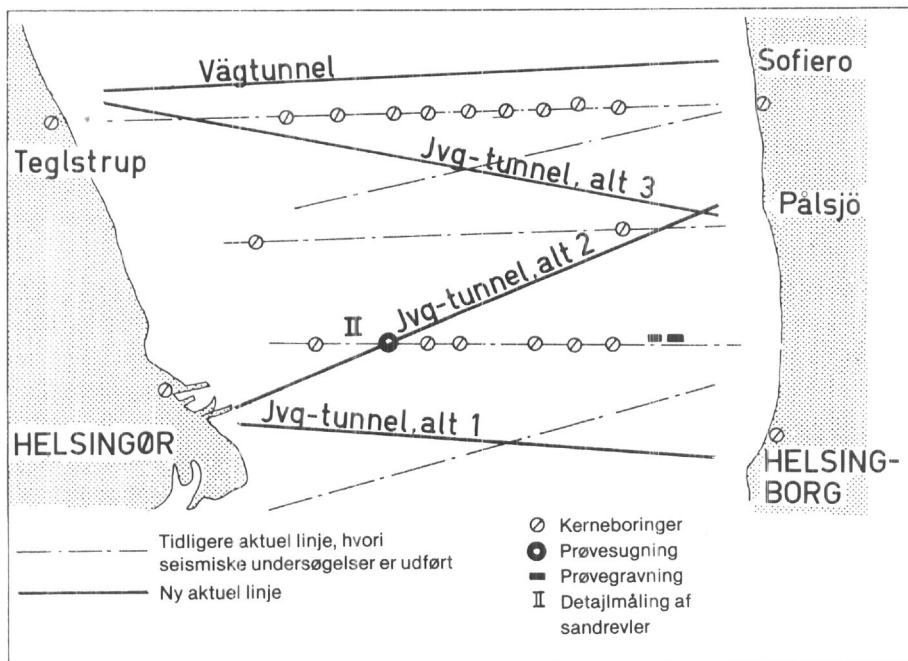


Fig. 5.3. Gennemførte undersøgelser af bundforholdene i HH.

kalk- og kridtaflejninger. I juraaflejringerne findes mindre forkastninger, men næppe nogen større forkastnings- og knusezone, som kan tænkes at medføre særlige funderingsvanskeligheder. Den faste undergrund er nærmest den svenske kyst kun på enkelte steder overlejret af løsere materiale, medens den på dansk side dækkes af mægtige sandlag, som i størstedelen af området har en tykkelse på 15-25 m. Dette sanddække, som bl.a. danner Lappegrunden, synes at være relativt homogent, men indeholder tynde organiske lag. Eftersom aflejringen er af postglacial oprindelse, kan det ikke udelukkes, at inhomogeniteter, f.eks. i form af svagere lag forekommer i områderne mellem de udførte borer. Langs Sundets dybeste del findes et 300-400 m bredt bælte af inhomogene lag varierende fra grus til ler. Tykkelsen af disse lag når op til 15-20 m. Undersøgelserne viser, at bundforholdene i det undersøgte område kun i ringe grad varierer med Sundets længderetning.

Prøvegravningerne viser, at det er muligt at fjerne de faste lag på den svenske side af Sundet med pasternosterværk. Sandet på dansk side kan fjernes til stor dybde ved sugning.

5.2.1.2. BUNDFORHOLD I DE NU AKTUELLE LINIER.

I *KM-området* anses de geologiske forhold for tilfredsstillende belyst, idet den i foregående afsnit nævnte Saltholmlinje antages at kunne repræsentere de nu aktuelle linieføringer for en sænketunnel Amager-Saltholm og en bro eller sænketunnel Saltholm-Limhamn.

I forbindelse med undersøgelserne omkring en boret tunnel i *KM-området* er forekomsten af forkastninger og knusezoner undersøgt ved gennemgang af eksisterende undersøgelsesmateriale. Det viser sig, at der findes forkastninger ved Amagers strandlinje og - sandsynligvis - ved den svenske kyst. Visse ting tyder endvidere på forekomsten af en forkastning i øst-vestlig retning nogle kilometer syd for Saltholm.

Resultatet af de af SGU udførte seismiske undersøgelser i de fire alternative tunnellinjer i *HH-området* er vist i form af tværsnitprofiler på figur 5.4.

Sandlaget vest for Sundets dybeste del er sandsynligvis homogent. I den dybeste del overlejrer sandet andre jordlag, der på baggrund af tidligere udførte kerneboringer kan antages at bestå af ler. Disse lerlag er af varierende tykkelse i de fire alternative linjeføringer, i alternativ 1 op til 8 m og i alternativ 2 ca. 2 m. Øst for den dybeste del af klippegrunden udækket, undtagen i alternativ 2, hvor lag af sand og ler er konstateret i en fordybning.

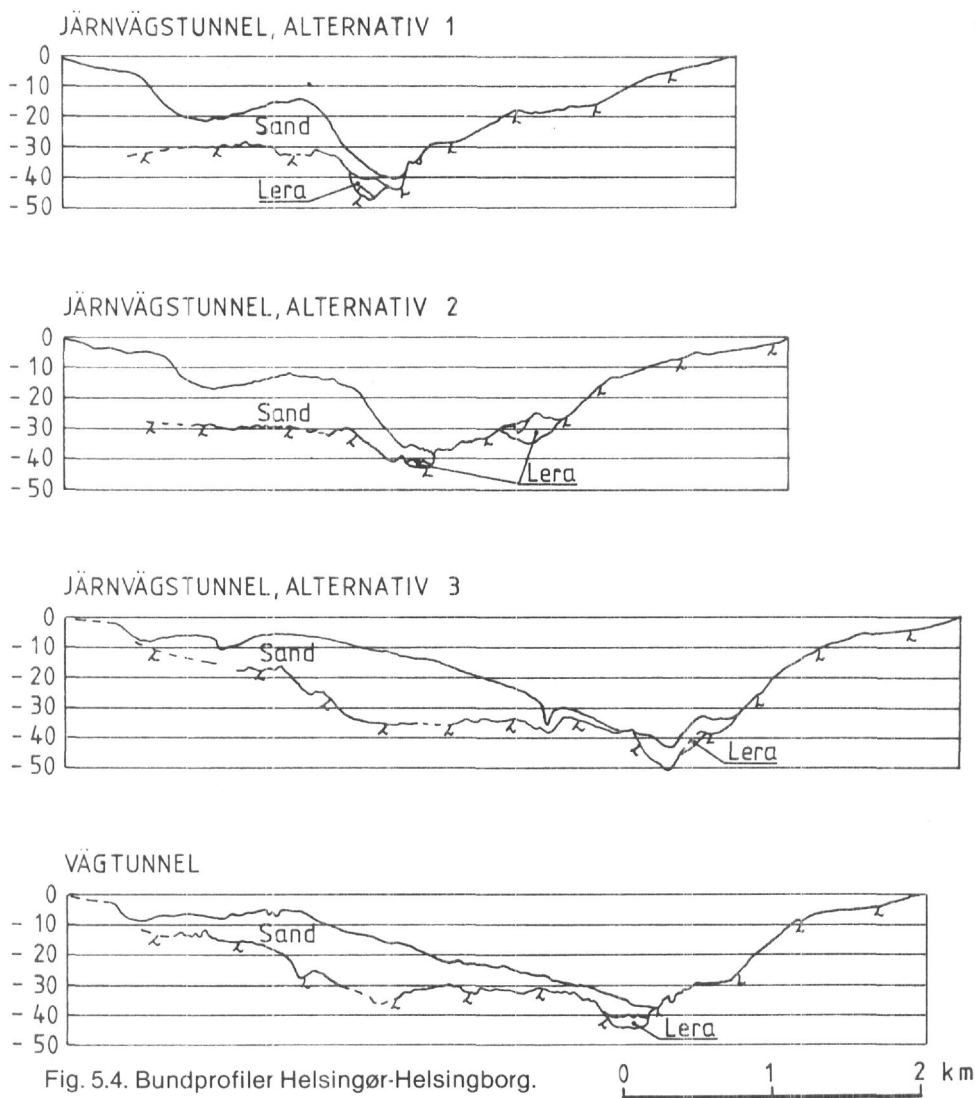
5.2.2. *Strømforhold m.m. i Øresund.*

Konsekvenserne for Øresunds marine miljø af en sænketunnel i *HH-området* er undersøgt i tidligere Øresundsundersøgelser. Således henviser Øresundsgrupperne i deres betænkning til to rapporter, Vandbygningsinstituttet fremlagde i 1965.

BOTTENPROFILER HELSINGØR - HELSINGBORG

Dansk sida

Svensk sida



Som det fremgår af afsnit 1.3.1., har udvalgene gennemført kompletterende hydrodynamiske og biologiske undersøgelser i den nordlige del af Øresund. I undersøgelserne har blandt andet deltaget Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI), Dansk hydraulisk Institut (DHI), Vandkvalitetsinstituttet (VKI), Marinbiologisk laboratorium i Helsingør, Marinbotaniska laboratoriet i Lund samt en referencegruppe med repræsentanter fra et stort antal dan-

ske og svenske myndigheder og institutioner. Projektlederne har sammenfattet undersøgelsesresultaterne i en **rapport**, der indgår som bilag 1 i denne betænkning.

Øresundsudvalgene har endvidere ladet **DHI** udføre visse hydrodynamiske undersøgelser i *KM-området*, blandt andet for at kunne vurdere udformningen af en sænketunnel mellem Amager og Saltholm. %

5.2.2.1. INDFLYDELSE PÅ ØRESUNDS MARINE MILJØ AF EN TUNNEL I HH-OMRÅDET.

Formålet med de gennemførte undersøgelser i den nordlige del af Øresund har været at klarlægge den indflydelse, en sænketunnel mellem Helsingør og Helsingborg vil have på det fysiske og kemiske vandmiljø i Øresund, samt hvorledes denne indflydelse vil påvirke de biologiske forhold, inklusive fiskeriet.

Afgørende for, hvorledes en tunnel i HH-området indvirker på de hydrografiske forhold i Øresund - blandt andet indstrømningen af saltvand fra Kattegat - er i hvilken grad, tunnellen reducerer gennemstrømningen i tunnellen.

Undersøgelserne har omfattet to forskellige højdeplaceringer for tunnellens overside i dybrenden, ét alternativ med oversiden af det dækkende stenlag i kote -24 under havoverfladen, og ét alternativ med oversiden i kote -28.

Undersøgelserne har omfattet tunnellinje 1, d.v.s. den linjeføring, som indebærer den mindste gennemstrømningssektion for **dyb** vandet.

Det totale gennemstrømningsareal reduceres her med ca. **20%**, hvis tunnellen lægges i kote - 24, og med ca. 15%, hvis den lægges i kote -28. Reduktionen af gennemstrømningsarealet for dybvandet under kote -15 andrager ved de nævnte koter for tunnellen ca. 60% henholdsvis ca. 40%.

På grund af sin lave densitet flyder Østersø vandet ud i Øresunds overflade, medens det mere salte vand fra Kattegat og Skagerak hovedsageligt trænger ind i Sundet som en dybstrøm. Det salte vand hindres normalt i at trænge ind i Østersøen af den ringe tærskeldybde på 8 m i KM-området. Vandmassen over tærsklen er sædvanligvis næsten homogen. Nord herfor, hvor vanddybden er større, forekommer salt Kattegatvand under det brakke overfladevand, som især er Østersø vand. Her findes derfor en markant lagdeling af vand med forskellig densitet. Østersø vandet har en saltholdighed på 8-10 0/00, medens to typer Kattegatvand forekommer. Den ene type er overfladevand fra Kattegat med en saltholdighed på 18-24 0/00, den anden dybvand fra Kattegat med en saltholdighed på 30-35 0/00. I Øresund findes i perioder lag af alle tre vandtyper, ligesom blandinger af de forskellige vandtyper forekommer.

Overfladestrømmen i Øresund er i ca. 60% af tiden nordgående, i ca. 30% af tiden sydgående, og i ca. 10% af tiden er der strømstille. Over tærsklen i syd er strømretningen den samme i hele dybden. I den nordligere del af Sundet forekommer ofte modsatte strømretninger i det mindre salte overfladevand og det mere salte **dyb** vand.

Overfladestrømmen er fortrinsvis nordgående og dybstrømmen fortrinsvis sydgående. Omvendte strømforhold ses sjældent. Ensrettet strøm i hele dybden forekommer såvel mod syd som mod nord.

De fysiske, kemiske og biologiske forhold, som er undersøgt, er vandtemperatur, saltholdighed, iltindhold, primærproduktion, zooplanktonproduktion og produktionen af bundfauna. Udover disse forhold, som vedrører Øresunds centrale dele, er størrelsesordenen af de vandmasser, som transporteres ind i Øresund med dybstrømmen fra Kattegat, beregnet. Dybstrømmen tilfører Øresund varme, salt, ilt, næringssalte samt biologisk materiale i form af vækstsporer og larver fra bundfauna og fisk.

Ændringen i indtransporten af dybvand fra Kattegat til Øresund som følge af en sænketunnel er beregnet ud fra to forskellige hydrodynamiske modeller. Den ene er udviklet af DHI og den anden af SMHI. Modellerne er benyttet for at kunne undersøge effekten af en tunnel under typiske hydrografiske situationer. I dette tilfælde er valgt situationer, der antages at være af speciel interesse for de videre økologiske konsekvensvurderinger, d.v.s. især situationer, hvor skillefladen mellem lag af forskellig tæthed, det såkaldte springlag, ligger relativt lavt.

Modelundersøgelserne har vist, at en tunnel i kote -24 reducerer indstrømningen af dybvand fra Kattegat med 10-15 % ved normalt springlagsniveau (kote -12). Ved lavere liggende springlag (kote -16) reduceres indstrømningen med 30-40%. Da springlag i kote -15 eller dybere forekommer ca. 30% af året, er virkningen på tilførslen af dybvand til Øresund således betydelig. Virkningerne af en tunnel i kote -28 er derimod mindre, og tilsvarende tal for springlag i kote -12 er 0-5% og for springlag i kote -16 5-10%.

Beregnes reduktionen under hensyn til, at springlagsniveauet varierer over året, får man for en tunnel i kote -24 følgende gennemsnitsværdier:

Oktober - april: 5-15% reduktion.

Maj -juni: 10-20% reduktion.

Juli - september: 15-25% reduktion.

Med en tunnel i kote -28 bliver reduktionen ca. 1/3 heraf.

Ændringerne i saltholdighed og temperatur er dels beregnet ud fra de to hydrodynamiske modeller og dels ud fra en vandkvalitetsmodel. Ændringer i de kemiske og biologiske forhold er vurderet på baggrund af kvalificerede skøn og i visse tilfælde beregnet ud fra vandkvalitetsmodellen.

Koblingerne mellem fysiske, kemiske og biologiske forhold er meget komplicerede, og mange af dem er endnu ukendte. Det er således ikke muligt i absolutte tal at beregne de ændringer i biologiske forhold, som kan blive følgen af en tunnel mellem Helsingør og Helsingborg.

For at kunne vurdere betydningen af de beregnede ændringer i strøm, saltholdighed og temperatur er størrelsen af disse ændringer sat i relation til de naturlige variationer i de fysiske, kemiske og biologiske forhold.

En sammenstilling af tilgængelige oplysninger vedrørende primærproduktion,

ilt og næringssalte i Øresund viser, at der såvel i årets løb som fra år til år forekommer betydelige forskydninger. Disse naturlige variationer er ifølge beregninger med vandkvalitetsmodellen flere gange større end de variationer, en tunnel vil forårsage. Den statistiske bearbejdelse af saltholdigheds- og temperaturdata fra Lappegrund viser, at der såvel i årets løb som fra år til år forekommer betydelige variationer i saltholdighed og temperatur. De naturlige variationer kan også i dette tilfælde betegnes som flere gange større end de ændringer, som ifølge de gennemførte modelberegninger forårsages af tunnelen. Dette gælder specielt for en tunnel i kote -28, men også tunnelen i kote -24 medfører ændringer, som normalt er mindre end eller af samme størrelsesorden som de naturlige variationer.

På grundlag af undersøgelsesresultaterne forventes en tunnel i kote -24 at medføre en vis begrænset ændring af de biologiske forhold i Øresund. Ændringerne indebærer en mindre forskydning af den marine flora og fauna i retning mod brakvandsarter. Denne ændring skyldes en reduktion af bundvandets saltindhold, som normalt ligger mellem 30 og 35 ‰, af en gennemsnitlig størrelsesorden på under én promille. Nogen større ændring af iltindholdet i Øresunds dybvand forventes ikke som følge af placering af tunnel i kote -24. Indvirkning af betydning for fiskeriet forventes heller ikke. En tunnel i kote -28 eller dybere forventes ikke at have nævneværdig virkning på Øresunds vandmiljø.

Nogen større ændring af overfladevandets strømhastighed som følge af en tunnel placeret i kote -24 eller -28 forudses ikke. I Sundets midterste del og på svensk side er hastighedsforøgelserne beregnet til mindre end 5%. I et lokalt område nær den danske kyst kan imidlertid ifølge en beregning foretaget af DHI opstå betydeligt større hastighedsforøgelser. En normal høj strømhastighed i hele tunnelområdet er ca. 1 m/sek. I enkelte tilfælde kan forekomme strømhastigheder på op imod 2 m/sek.

Mulighederne for at forudsige effekterne af en HH-tunnel i detaljer er som nævnt begrænsede af manglende kundskaber inden for de oceanografiske og marinbiologiske områder. De gennemførte undersøgelser giver imidlertid et indtryk af størrelsen af de effekter på det marine miljø i Øresund, som kan forventes af de to behandlede tunnelalternativer. Beslutes det, at en HH-tunnel skal anlægges, bør der ifølge projektlederne gennemføres visse kompletterende undersøgelser i Øresund for at verificere og forfine de fremkomne resultater.

Udvalgene har på grundlag af undersøgelsesresultaterne fundet, at en tunnel i kote -24 i og for sig er en mulig løsning. Under hensyntagen til blandt andet resultaternes usikkerhed og til de stærke miljøkrav, som er fremkommet, mener udvalgene dog, at en tunnel bør placeres med overkant af stenfyldingen i kote -28 i dybrenden. Anlægsomkostninger angives imidlertid for begge alternativer.

5.2.2.2. STRØMFORHOLDENE I DET SYDLIGE ØRESUND, KM.

I forbindelse med tidligere undersøgelser vedrørende fast forbindelse i KM og lufthavn på Saltholm er gennemført specialundersøgelser vedrørende de enkelte

anlægs indvirkning på blandt andet strømsituationen, vandføringen og vandstanden i det sydlige Øresund. Resultatet af undersøgelserne var, at virkningerne af de på daværende tidspunkt foreslåede anlæg ikke gav anledning til betænkeligheder. Det anlæg, som medførte de største ændringer i eksisterende forhold, var en kort tunnel i Drogden.

De anlæg, som indgår i de nu fremlagte forbindelsesalternativer, er ikke på alle punkter de samme, som behandlede i tidligere undersøgelser. Dels er der forudsat ændret udformning af inddæmningen omkring en lufthavn på Saltholm, hvad der har givet anledning til en mindre ændring af Drogdentunnellens linjeføring, dels foreslås på vejforbindelsen Saltholm - Limhamn et sænketunnelalternativ til en bro. Gennem de seneste år er der endvidere indsamlet et omfattende datamateriale, som kun delvis er blevet bearbejdet og offentliggjort. På denne baggrund besluttedes at gennemføre nye undersøgelser af de ændringer af strømforholdene i det sydlige Øresund, som en fast forbindelse og en lufthavn på Saltholm kunne give anledning til.

Nye undersøgelser.

De nye undersøgelser, som er forestået af Dansk hydraulisk Institut, er gennemført ved hjælp af en matematisk model over strømforløbet i det sydlige Øresund. Modellen er kalibreret ved hjælp af tidligere indsamlede data samt data indsamlet i forbindelse med undersøgelserne af en tunnel i det nordlige Øresund. I modellen er indlagt de anlæg, som kan forventes at have de største effekter på strømforholdene, nemlig en sænketunnel under Drogden, en lufthavn på Saltholm (projekt P 76) og en sænketunnel på strækningen Saltholm - Limhamn. For tunnelen Saltholm - Limhamn regnes med gennemstrømningsåbning svarende til forslaget til vej-tunnel, og for Drogdentunnelen er regnet med alternative tunnel-længder på 1.500, 2.000 og 2.500 m. Ved undersøgelsesernes gennemførelse er der specielt lagt vægt på at belyse forholdene langs Amagers østkyst, hvor følsomheden er anset for størst med hensyn til vandstandsvariationer og vandmiljø.

DHI har fremlagt resultaterne af undersøgelserne i en rapport dateret marts 1977. Et uddrag af rapporten gengives i de tekniske gruppers rapport.

De vigtigste undersøgelsesresultater sammenfattes således:

- Den akkumulerede vandføring (nettovandføring over længere tid) gennem Drogden reduceres med 3-8% afhængig af tunnellængden i Drogden.
- Den akkumulerede vandføring øst om Saltholm reduceres med mindre end en halv procent uanset Drogdentunnellens længde.
- Den akkumulerede vandføring gennem hele KM-tværsnittet reduceres med 1-3% afhængig af tunnellængden i Drogden.
- De øjeblikkelige maksimale vandføringer i Drogden reduceres med 3- 11% afhængig af tunnellængden dér.

De forudsatte anlæg medfører en reduktion af gennemstrømningsarealet i Drogden på 19-51% afhængig af tunnel længden og 8% øst for Saltholm. De

maksimalle strømthastigheder i Drogden stiger derved med 20-45%. Dette indebærer, hvis Drogdentunnellen udføres med en længde på 1.500 m, at strømthastigheden størstedelen af tiden bliver $V_i - 1$ m/sek. og i enkelte tilfælde kan nå op på 2 m/sek.

Ifølge DHI må de lokale, hydrauliske konsekvenser af de foreslåede anlæg anses for acceptable. De navigatoriske konsekvenser har ikke givet anledning til betænkkeligheder i det danske handelsministerium.

Specielt vedrørende vandstandsforholdene ved Amagers østkyst viser undersøgelserne, at anlæggene vil medføre vandstandsændringer i Dragør havn på højst et par centimeter. Tættere ved tunnellinjen vil virkningen være en smule større, idet en større del af vandspejlshældningen mellem Øresunds og Østersøens overflader vil koncentreres omkring tunnellinjen. Det er overslagsmæssigt undersøgt, om man ved at placere særlige gennemstrømningsåbninger i dæmningen nærmest Amager kunne få en væsentlig effekt med hensyn til udjævning af vandspejlets højde på de to sider af tunnellinjen og på friskvandstilførslen til strandzonerne. Undersøgelserne har vist, at dette ikke bliver tilfældet.

Yderligere undersøgelser.

De biologisk-kemiske konsekvenser af de af de foreslåede anlæg forårsagede ændringer af strømforholdene i Øresund er ikke undersøgt. Disse konsekvenser antages på forhånd at være af beskeden betydning og at afhænge af konstruktionsnernes detailudformning. På denne baggrund er det anset for rimeligt, at eventuelle specialundersøgelser først iværksættes i forbindelse med den mere detaljerede planlægning af anlæggene, som finder sted umiddelbart før anlægsarbejderne igangsættes.

På baggrund af undersøgelsesnes resultater har udvalgene for Drogdentunnelens vedkommende baseret de videre beregninger på en tunnellængde på 1.500 m for vej alternativerne.

5.2.3. Forholdene vedrørende søfarten.

5.2.3.1. NUVÆRENDE RÅDERUM FOR SØFARTEN.

I det *sydlige Øresund* foregår skibsfarten dels i Drogden på dansk område, dels i Flinterenden og Trindelrenden på svensk område. Langs den svenske kyst findes desuden en ikke afmærket rende, Lernacksrenden.

Der foreligger planer for uddybning af Flinterenden til 8,0 m, det vil sige til samme dybde, som for tiden findes i Drogden. Søfartsmyndighederne i Danmark og Sverige overvejer endvidere en ensretning af trafikken i Drogden og i Flinterenden. En sådan foranstaltning kan imidlertid ikke gennemføres, før Flinterenden er uddybet til samme dybde, som findes i Drogden.

I det *nordlige Øresund* er indført trafikseparering i området Helsingør-Hel-

For sejlruterne gælder i øjeblikket følgende:

Sejlrute	Dybde i ruten ved normal vandstand	Skibes maksimale dybgang ved normal vandstand
Drogden	8,0 m	7,6 m
Flinterenden	7,2 m	7,1 m ¹⁾
Trindelrenden	6,0 m	5,6 m

Note: 1) Ved gunstig vandstand ifølge svensk lods.

singborg. Den mellemstatslige rådgivende søfartsorganisation, IMCO, anbefalede i 1969 et forslag herom fra Danmark og Sverige. For at øge trafiksikkerheden i HH-området yderligere udvidedes trafiksepareringen fra og med 1976 både mod nord og mod syd. Det trafikregulerede område fremgår af søkortskitsen på figur 5.5. Det forudsættes, at skibe med 13 m dybgang skal kunne trafikere hele det trafikregulerede område. Vanddybden forudsættes derfor at skulle være mindst 15 m inden for området.

Langs den danske kyst findes en mindre sejlrute, Lappegrundsrenden, med en dybde på 5 m.

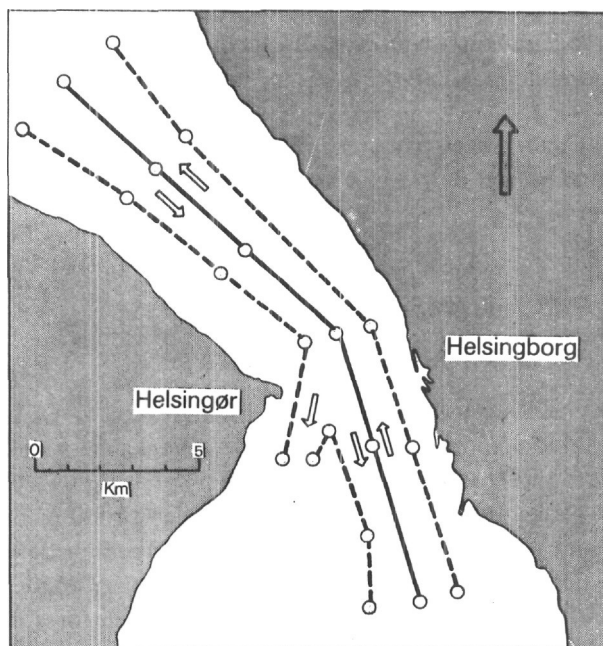


Fig. 5.5. Det fra og med 1976 trafikregulerede område i det norlige Øresund.

5.2.3.2. RADERUM MED FASTE FORBINDELSER.

For *den sydlige del af Øresund* (KM) har de danske og svenske søfartsmyndigheder i 1976 fundet det muligt at acceptere følgende råderum for skibsfarten.

I Drogden forudsættes alene en tunnellsøsnings at være mulig. I tunnellinjen opnås 10 m dybde på en bredde af mindst 600 m målt vinkelret på sejlrenden.

De accepterede råderum for skibsfarten er i det alt væsentlige i overensstemmelse med de råderum, som forudsattes for bro- og tunnelforslaget i 1973-overenskomsten. Vedrørende broen Saltholm - Limhamn er alene fremkommet yderligere krav om en gennemfartsmulighed i Lernacksrenden. For at man på et senere tidspunkt skal kunne tilbyde samme dybde i Drogden og Flinterenden, bør en tunnel under Flinterenden ifølge den svenske søfartsmyndighed i princippet ikke

Sejlrute	Bro Saltholm - Limhamn		Tunnel Amager-Saltholm-Limhamn Dybde målt fra MW
	Sejlfri højde over MHW	Sejlfri bredde vinkelret på sejlrenden	
Drogden	—	—	10,0 m
Flinterenden	50 m	300 m	10,0 m
Trindelrenden	32 m	200 m	8,5 m
Lernacksrenden ¹⁾	ca. 12 m	50 m	6,0 m

Note: ¹⁾ Lernacksrendens placering er ikke fastlagt.

lægges højere end tunnellen under Drogden. Dette er som tidligere nævnt en forudsætning for en trafikseparering på et senere tidspunkt også i det sydlige Øresund. Den sejlfri bredde i Flinterenden og Trindelrenden forudsættes ved et tunnelalternativ at blive mindst den samme som ved et broalternativ. Afstanden mellem ventilationstårne ved et vejttunnelalternativ forudsættes efter samråd med søfartsmyndighederne at kunne sættes til ca. 1 Vi km.

På grund af den intensive søfart i den *nordlige del af Øresund* (HH) finder de danske og svenske **søfartsmyndigheder**, at det størst mulige råderum må tildeles alle fartøjer, som passerer igennem Øresund eller anløber havn ved Sundet. Den af **IMCO** godkendte trafiksepareringszone må friholdes for begrænsninger i den aktuelle vanddybde (15 m) i hele zonens bredde. Fysiske hindringer i form af bropiller kan ikke accepteres inden for **trafiksepareringsområdet**. Ifølge søfartsmyndighederne findes ingen muligheder for justering af sejlruternes linjeføring.

Først og fremmest på grund af søfartskravene anses en bro i HH for urealistisk. Den faste forbindelse foreslås derfor udformet som sænketunnel.

Under hensyntagen til søfartens krav må den frie vanddybde over en tunnel i HH-linjen være mindst 15 m over hele det **trafikseparerede** områdes nuværende bredde. Uden for sejlruten på den svenske side, men inden for de områder der

er udlagt til kysttrafik, bør vanddybden endvidere ikke være mindre end 7 m over tunnelen. Som en acceptabel bredde af denne kystzone er angivet ca. 500 m. På dansk side bør en lignende kystzone findes. I vejtnellinjen mellem Sofiero og Teglstrup er det trafikseparerede områdes bredde ca. 2.000 m. Ifølge søfartsmyndighederne bør tunnellens ventilationstårne placeres på en forholdsvis stor afstand fra sejlruterne af hensyn til kollisionsrisikoen.

Udvalgene har tilgodeset det nævnte søfartskrav ved udformningen af tunnelprojekterne i HH.

5.2.3.3. DIMENSIONERING AF BROPILLER OG VENTILATIONSTÅRNE UNDER HENSYNTAGEN TIL PÅSEJLINGSRISIKOEN.

I forbindelse med tidligere undersøgelser vedrørende faste forbindelser over Øresund er risikoen for påsejling af bropiller nærmere belyst. Kollisionskraften ved en sådan påsejling er beregnet med udgangspunkt i skibets størrelse, udformning og hastighed. Det anses for nødvendigt at sikre broen ved at dimensionere bropiller for stødkræfter fra skibe, som kan forekomme ved de vanddybder, der hersker ved bropillerne. Pillerne for Flinterendebroen dimensioneres således for påsejling af et fuldt lastet fartøj på 20.000 dwt med kollisionsfarten 17 knob inklusive strømhastigheden. Pillerne for Trindelendebroen dimensioneres tilsvarende for et fartøj på 10.000 dwt, og de øvrige piller for et fartøj på 4.000 dwt. Ved dimensioneringen af pillerne tillempest de i de tekniske gruppers rapport angivne belastningsforskrifter.

På grund af risikoen for påsejling af ventilationstårnene til vejtnuller i linjerne Helsingør - Helsingborg og Saltholm - Limhamn forudsættes tårnene omgivet af kunstige beskyttelsesøer. Disse udformes således, at de dels muliggør en forholdsvis skånsom opbremsning af et skib, dels ikke indskrænker farvandet unødvendigt.

5.2.3.4. FOLKERETSLIGE SPØRGSMÅL.

I forbindelse med tidligere undersøgelser vedrørende faste forbindelser over Øresund har folkeretslige spørgsmål været under overvejelse af folkeretseksperter fra Danmark og Sverige. Således har daværende udenrigsråd Hans Blix og professor Max Sørensen i 1968 og 1969 udarbejdet udtalelser om de folkeretslige problemer i tilknytning til faste forbindelser over Øresund. Af disse udtalelser, som gengives i de tekniske gruppers rapport, fremgår, at Danmark og Sverige har ret til at bygge faste forbindelser over Øresund under forudsætning af, at passagemulighederne ikke hindres eller vanskeliggøres for selv de største nu eksisterende fartøjer, som kan passere Sundet. Endvidere fremgår, at der fra et folkeretligt synspunkt ikke kan anføres nogen indvendinger mod at anlægge en tunnel i HH principielt udformet som forudsat i regeringsoverenskomsten fra 1973, det vil sige med overkant i kote -24 i dybrenden.

Vedrørende KM-forbindelsen underrettedes samtlige i Stockholm akkrediterede ambassader den 8. juni 1973 om byggeplanerne i denne linje. I det fremsendte informationsmateriale angaves i hovedtræk de råderum for søfarten, som nu forudsættes af de danske og svenske søfartsmyndigheder. Informationen gav ikke anledning til reaktion fra de berørte søfartsnationer.

Under udvalgsarbejdet har det svenske udenrigsdepartements folkeretsekspert, departementsrådet Bo Johnson fremsat folkeretslige synspunkter vedrørende faste forbindelser over Øresund. Han tilslutter sig de af Hans Blix og Max Sørensen fremsatte synspunkter.

5.2.4. KM-forbindelsens tilpasning til en lufthavn på Saltholm.

En lufthavn på Saltholm forudsættes at blive udformet i overensstemmelse med det danske lufthavnsudvalgs rapport. Denne udformning fremgår af figur 5.6. (lufthavnsalternativ P 76). Lufthavnens banesystem vil således på et tidspunkt dække hele Saltholm. Rundt om øen skal foretages en inddæmning.

KM-forbindelsen forudsættes placeret således, at en hensigtsmæssig tilslutning til lufthavnsterminaler m.m. på Saltholm kan etableres. Vejforbindelsen over Saltholm placeres i tilslutning til inddæmningen rundt om Saltholm. En fast jernbaneforbindelse føres derimod igennem lufthavens terminalområde, hvorved dette opnår en god kollektiv trafikforbindelse. Denne løsning medfører endvidere økonomiske fordele på grund af de gældende krav til hindringsfrihed i området ved indkørslen til lufthavnens terminaler.

Vejforbindelsen over Saltholm opfylder ved den foreslåede udformning de gældende hindringsfrihedskrav, som flytrafikken stiller. Inden for visse områder ligger vejen imidlertid så nær på hovedbanerne, at fly ved landing normalt vil passere vejen i en højde af 60-70 m. Dette kan virke forstyrrende på vejtrafikken og dermed påvirke trafiksikkerheden negativt. Foranstaltninger til imødegåelse af dette problem må nærmere overvejes i forbindelse med forslagets detaljerede udformning.

Skal den faste forbindelse placeres i KM, og er det samtidig uafklaret, om en lufthavn skal etableres på Saltholm, forudsættes KM-forbindelsen placeret og udformet således, at den ikke umuliggør anlæg af en lufthavn på Saltholm på et senere tidspunkt. Lufthavnen vil dog i så fald få en anden udformning og en anden placering end angivet på figur 5.6. Lufthavnens senere tilkomst kan endvidere medføre, at den faste forbindelses linjeføring over Saltholm skal ændres.

5.2.5. Tekniske forudsætninger og forskrifter m.m.

5.2.5.1. MOTORVEJSFORBINDELSE INKLUSIVE BUS- ELLER S-TOGS-FORBINDELSE

For en motorvejsforbindelse mellem kystlinjerne gælder de på figur 5.7 angivne tværprofiler.

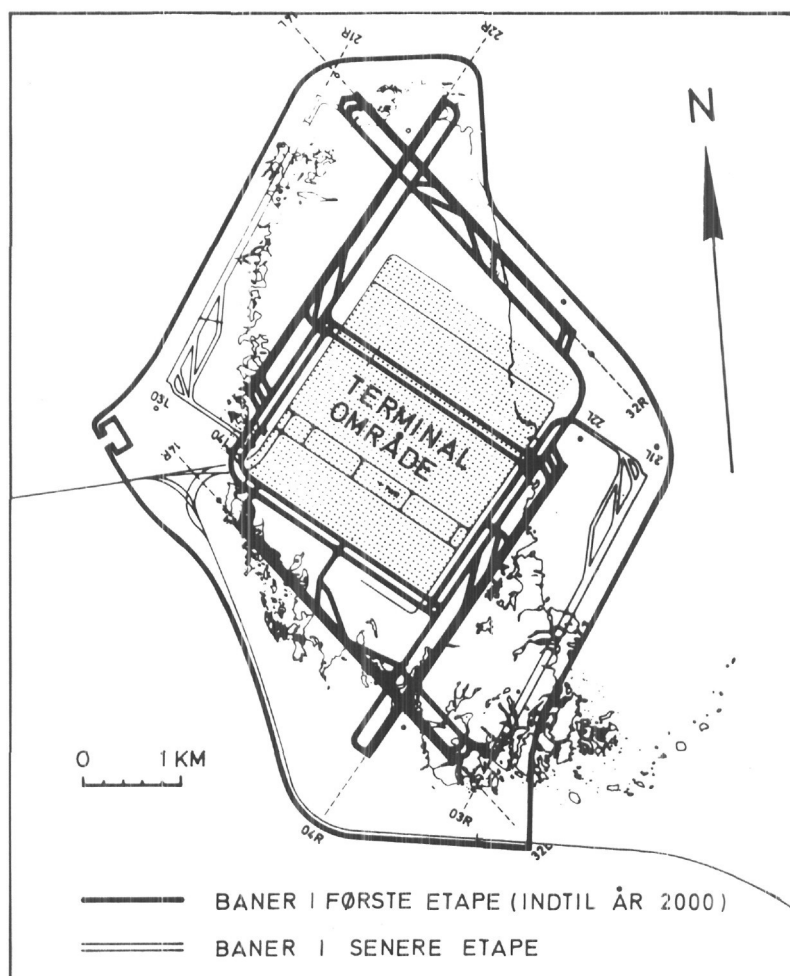


Fig. 5.6. Udformning af lufthavnen på Saltholm (projekt P76).

Ved udformningen af en bro med særskilt tracé for lokal kollektiv trafik placeres denne ved siden af motorvejsarealet. Arealerne adskilles med et kraftigt autoværn. Udnyttes det 10 m brede kollektivareal til en separat busvej, inddeles det i 2 centralt beliggende kørespor og yderrabatter. Ved udnyttelse af området til en S-togsforbindelse placeres 2 spor centralt på området.

En tunnel udformes med separate tunnelrør for hver køreretning og for kollektivtracéen. Ved tunnellængder over 2 km kræves af sikkerhedshensyn en mellemvæg mellem de 2 S-togsspor i kollektivtracéen.

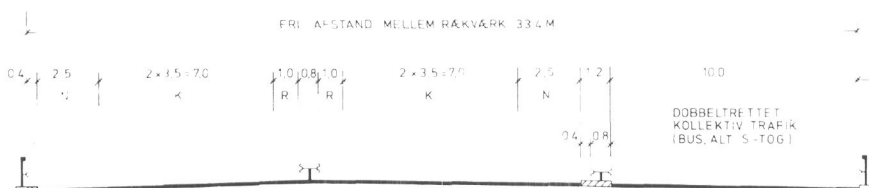
Mindste fri højde sættes til 4,5 m over kørebaner og busvej og til 5,2 m over skinneoverkant ved S-togsforbindelse.

For delen over Sundet sættes den maksimale stigning til 25 0/00 for såvel motorvej som S-bane.

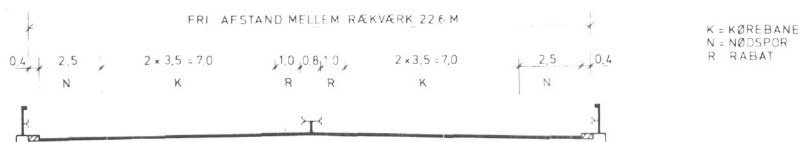
PRINCIPTVÆRSNIT MOTORVEJSFORBINDELSE OVER SUNDET

PÅ BRO

4 KØRESPOR SAMT SEPARATE SPOR FOR KOLLEKTIV TRAFIK

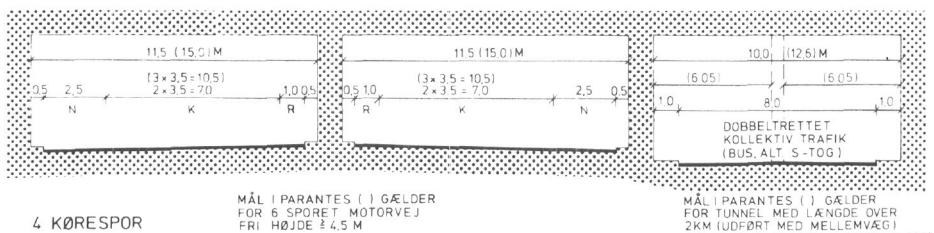


4 KØRESPOR



I TUNNEL

4 (6) KØRESPOR SAMT SEPARATE SPOR FOR KOLLEKTIV TRAFIK



4 KØRESPOR

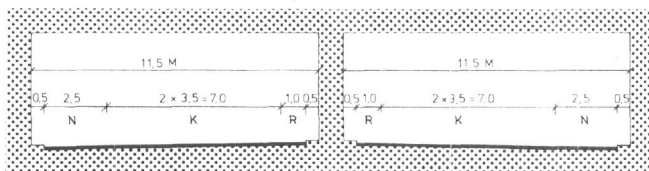


Fig. 5.7. Motorvejstværpofiler på strækningen over Sundet.

Landtilslutninger på dansk og svensk side forudsættes udformet i overensstemmelse med det pågældende lands normer og regler.

For landtilslutningernes vedkommende forudsættes de største stigninger på motorvejen at kunne begrænses til 30 å 35 0/00 både på dansk og på svensk side. En separat busvej i KM forudsættes udformet med 2 kørespor og med en total bredde på 10 m på dansk side og 9 m på svensk side.

Beregningsforudsætninger for broer (belastningsbestemmelser m.m.).

Til grund for dimensionering af vejtrafikbroer (motorvej og busvej) er lagt et forslag til nordiske belastningsbestemmelser for vejbroer, som er udarbejdet af Nordisk Vejteknisk Forbund og delvis indført i de nordiske lande. Forslagene er nærmere beskrevet i de tekniske gruppers rapport. Specielt for en Øresundsbro er bestemmelserne kompletteret med visse forskrifter angående trafiklast og vindbelastning. Tilladte spændinger for beton- og stålkonstruktioner er bestemt ifølge gældende svenske normer.

Udgangspunktet for dimensioneringen af en bro for S-togstrafik er et fremtidigt S-tog med 8 stk. 4-akslede vogne med en sammenlagt længde på 162 m og en totalvægt på 430 tons. Den største statiske akselbelastning er antaget at være 15 tons, svarende til 30 tons boggiebelastning.

Beregningsforudsætninger for ventilationsanlæg.

De tekniske grupper har sammen med det svenske naturvårdsverk og den danske miljøstyrelse behandlet kravene til luftkvalitet i vejttunneler. Spørgsmålet om ventilation af vejttunneler behandles i et særligt bilag til de tekniske gruppers rapport.

Naturvårdsverket mener, at det med det nuværende kundskabsniveau først og fremmest er forureninger med kulmonooxid (CO) og kvælstofdioxid (NO₂), som kan behandles mere konkret ved projektering af ventilationssystemet i tunneler. Miljøstyrelsen fremfører i forbindelse hermed, at det i øjeblikket er svært at udtale sig præcist om luftkvalitetskrav med hensyn til kvælstofoxider.

For indholdet af kulmonooxid angiver naturvårdsverket som en passende grænseværdi 115 mg/m³ (100 ppm) for den korte tunnel under Drogden og 70 mg/m³ (60 ppm) for de længere tunneler i HH og mellem Salholm og Limhamn. Miljøstyrelsen tilslutter sig i det væsentlige naturvårdsverkets forslag.

Ved overvejelserne med hensyn til kvælstofoxiderne har naturvårdsverket baseret sine udtalelser på et nyligt udført arbejde af en ekspertgruppe nedsat af WHO. Naturvårdsverket fremholder, at hvis ekspertgruppens rekommandation skal følges, bør ventilationssystemet i tunnelerne dimensioneres således, at man ikke når op på et indhold på 0,5 ppm NO₂, og helst således at værdien 0,2 ppm ikke overskrides.

Først og fremmest af hensyn til de økonomiske konsekvenser er det ikke anset

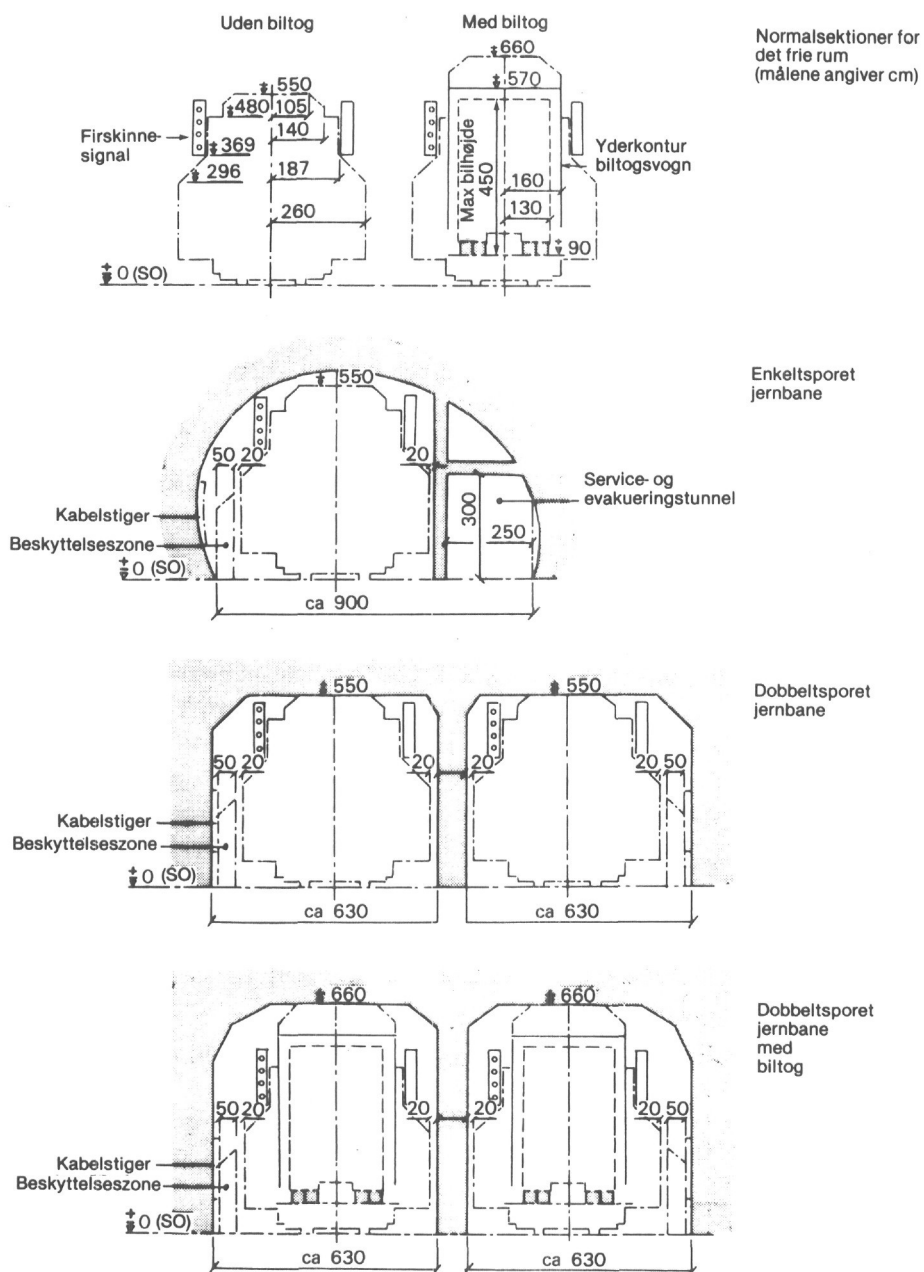


Fig. 5.8. Tunnelsektioner for jernbaneforbindelse mellem kystlinjerne.

for muligt nu at følge WHO gruppens rekommandation ved dimensioneringen af vejtunnelerne. Der foreslås dog en forøgelse af den hidtil anvendte ventilationsstandard for vejtunneler gennem en skærpelse af kravene med hensyn til indhold af kulmonoxid. Således anvendes i det følgende grænseværdien 100 ppm CO for samtlige vejtunneler uanset deres længde. Denne grænseværdi kan f.eks. jævnføres med ventilationsstandarden i den i 1974 færdigbyggede Elbe-tunnel. For denne 2,6 km lange tunnel er anvendt grænseværdien 200 ppm CO.

For at belyse bl.a. de økonomiske konsekvenser af de af naturvårdsverket nævnte kvælstofdioxidværdier beregnes også anlægs- og driftsomkostninger for vejtunneler dimensioneret for grænseværdien 0,5 ppm NO₂. (Se de tekniske gruppers rapport).

Ventilationen i de længere vejtunneler forudsættes udformet efter tværvæntilationsprincippet. I den 1,5 km lange vej-tunnel under Drogden forudsættes længdeventilation.

5.2.5.2. JERNBANEFORBINDELSE INCL. BILTOGSFORBINDELSE

For det frie rum på en jernbaneforbindelse gælder de på fig. 5.8. angivne normalprofiler.

I en enkeltsporet tunnel, som alene er aktuel i HH, bør af sikkerhedsmæssige grunde placeres en særlig service- og evakueringsgang ved siden af sporområdet og adskilt fra dette med en betonvæg. Gangen bør have en bredde på mindst 2,5 m og en højde på ca. 3 m. I mellemvæggen bør placeres skydedøre med en indbyrdes afstand på ca. 50 m.

En dobbeltsporet tunnel med længde over 2 km bør ligeledes af sikkerhedsmæssige grunde udformes med en væg mellem sporene. Væggen bør forsynes med skydedøre med en indbyrdes afstand på ca. 50 m. Bredden af hver af de gennem den delende væg fremkomne tunnelrør er den samme som angivet for enkeltsporstunnelen.

Et notat om sikkerhedsaspekter ved en tunnelforbindelse ved Helsingør-Helsingborg er udarbejdet i SJ (Y.Gelotte, 23. februar 1977). Notatet, hvis konklusioner er anerkendt af DSB, findes som bilag til de tekniske gruppers rapport. De i notatet angivne sikkerhedskrav danner udgangspunkt også for udformningen af KM-forbindelsen.

En boret tunnel i KM forudsættes udført som 2 tunneler med mellemliggende pilot-tunnel, som har en diameter på mindst 3 m. Pilot-tunnelen er tænkt anvendt som service- og evakueringsgang for jernbaneforbindelsen.

Som det fremgår af fig. 5.8, forudsættes ved en ren jernbaneforbindelse en fri højde over skinneoverkant på 5,50 m og ved biltogsforbindelse på 6,60 m. Sidstnævnte højde muliggør transport af indtil 4,50 m høje lastbiler i lukkede biltogsvogne og personbiler i lukkede dobbeltdækkervogne.

På de dobbeltsporede landtilslutninger regnes med en normal sporafstand på 4,25 m på dansk side og 4,50 m på svensk side.

I lighed med tidligere Øresundsundersøgelser regnes i HH. med en maksimal stigning i tunnelen under Sundet og på landtilslutningerne på 12 0/00. I KM forudsættes den maksimale stigning begrænset til den for fjernbaner normalt anvendte, d.v.s. 10 0/00.

5.2.5.3. AVANCEREDE KOLLEKTIVE TRAFIKSYSTEMER (SVÆVETOG)

Foruden de konventionelle lokaltrafiksystemer bus og S-tog er undersøgt et fremtidigt lokalt trafiksystem for en forbindelse i KM. I dansk-svenske undersøgelser af Øresundsproblematikken i 1972 udvalgte på baggrund af tilgængelige rapporter fra forsøgsvirksomhed indenfor svævetogsteknikken det franske svævetogssystem AEROTRAIN som repræsentant for et sådant lokaltrafiksystem.

Svævetogstrafikken befinder sig fortsat på et udviklingsstadium. De mest avancerede systemer er baseret på magnet-svæveteknik, hvilket kræver store investeringer i baneanlæg og dermed et meget stort trafikgrundlag for at blive økonomisk. Oplysninger, som tyder på, at det med forholdene ved en Øresundsforbindelse (trafikgrundlag, stationsafstand, hastighedskrav m.m.) tidligere foreslåede AEROTRAIN-system med luftpudeteknik ikke skulle være mest nærliggende, er ikke fremkommet. Dette system kan således fortsat repræsentere et fremtidigt avanceret lokaltrafiksystem på KM-forbindelsen.

Svævetogsforbindelsen forudsættes udformet med 2 spor for svævetog. Fritrumsprofilen for et tog forudsættes at have en højde på 3,7 m og en bredde på 4,5 m. Dimensioneringen af broen er baseret på et svævetog med en længde på 40 m og en vægt på 40 tons.

På grund af sin ringe vægt og den omstændighed, at et koncentreret akseltryk ikke er til stede, kan svævetoget placeres i kassedragerne på en motorvejsbro Saltholm-Limhamn. Et specielt kørebaneareal for lokalogsforbindelsen er således ikke nødvendigt i svævetogsalternativet. Broens kassedragere må tilpasses svævetogets pladsbehov (jfr. fig. 5.9). I tunnel kræves stort set samme plads til svævetogsforbindelsen som til bus og S-togsforbindelserne. Af hensyn til komforten kræver svævetogsforbindelsen specielle foranstaltninger for udjævning af lufttrykket ved overgang til fri bane for enderne af en bro eller en tunnel.

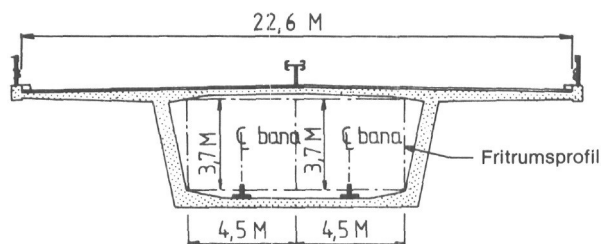


Fig. 5.9. Principskitse af svævetogsbanens placering i kassedrageren i alternativet med bro på strækningen Saltholm-Limhamn. (tværsnit af tilslutningsfag i beton.)

5.2.6. Toldkontrol og afgiftsopkrævning.

Toldspørgsmål i forbindelse med en fast Øresundsforbindelse er drøftet med de danske og svenske toldmyndigheder. Den svenske generaltoldstyrelse har endvidere ført drøftelser herom med direktoratet for toldvæsenet i Danmark.

En forudsætning for de synspunkter, som toldmyndighederne har fremlagt, er, at de told- og handelspolitiske forhold som nu råder i Norden og Europa, stort set forbliver uforandrede, og at den danske og svenske toldprocedure som følge heraf også fremover vil være udformet omtrent som i dag.

Drøftelserne om toldspørgsmålene har resulteret i, at toldkontrol bør ske såvel på dansk som på svensk side. En vigtig årsag til dette er Danmarks medlemskab af EF. Danmark har nemlig som EF-medlem på toldområdet et system af regler, som på væsentlige punkter adskiller sig fra de svenske, ikke blot når det gælder selve toldproceduren, men også materielt set.

5.2.6.1. TOLDKONTROL AF INDIVIDUEL TRAFIK

Ved individuel trafik forstås i denne sammenhæng persontrafik (på færger og skibe), personbiltrafik, bustrafik (ikke kørsel i rute) samt godstrafik med lastbiler og større varebiler.

Såvel ved fortsat *færge- og badtrafik* som ved den færge- og bådtrafik, der kompletterer faste forbindelser, forudsættes toldkontrollen af den individuelle person- og godstrafik principielt at ske som nu.

Den svenske generaltoldstyrelse har efter en række undersøgelser præsenteret et forslag til udformning af en toldterminal i tilslutning til en *fast vejforbindelse* over Øresund. Principløsningen fremgår af skitsen fig. 5.10. Forslaget er udformet således, at det også kan tilpasses en biltogsløsning.

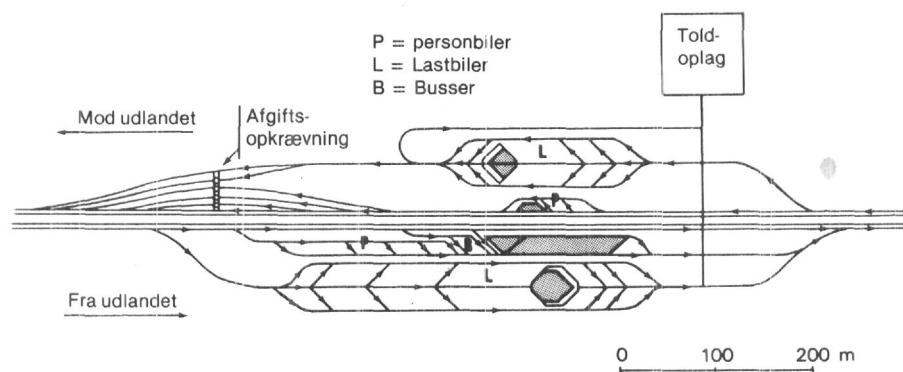


Fig. 5.10. Anlæg for toldkontrol og afgiftsopkrævning. Principskitse.

En terminal dimensioneret til en største trafikstrøm i én retning på 2000 køretøjer pr. time heraf ca. 200 lastbiler dækker et område af størrelsen ca. 700 x 200 m.

Toldbehandlingen i terminalen forudsættes i princippet at foregå således:

Ved hjælp af skiltning ledes samtlige *indgående* lastbiler og større varebiler til et specielt område, hvor toldbehandlingen gennemføres. Busser, som ikke kører i rute, og personbiler ledes ligeledes ved hjælp af skilte til et særligt område for toldbehandling. Der forudsættes stikprøvevis toldkontrol af køretøjer, hvis føre-re opgiver ikke at have noget at fortolde.

Al *udgående* godstrafik med lastbiler og større varebiler ledes ved hjælp af skilte til et særligt toldbehandlingsområde. Til den udgående trafik med busser og personbiler behøves ifølge toldmyndighederne i princippet ikke særlige anlæg.

Principperne for udformningen af såvel toldkontrollanlæg som kontrollens gennemførelse er accepteret af de danske toldmyndigheder.

Afgiftsopkrævning

Oprævning af afgifter for passage af den faste forbindelse forudsættes at finde sted i forbindelse med udrejsen og efter toldkontrollen. Afgiftsopkrævningen foreslås henlagt til et særligt område før indkørslen på forbindelsen, jfr. fig. 5.10. Ved biltogsløsninger forudsættes afgiftsopkrævningen foretaget før bilernes ombordkørsel i toget.

For almindelige personbiler påregnes fastsat en enhedsafgift, som i stor udstrækning kan tænkes opkrævet automatisk.

5.2.6.2. TOLDKONTROL AF KOLLEKTIV TRAFIK

Ved fortsat *færge- og bådtrafik* såvel som ved sådan færge- og bådtrafik, som kompletterer faste forbindelser, forudsættes toldkontrollen af gods- og persontrafik med tog samt af persontrafik med busser i rute udført som i øjeblikket.

Ved etablering af *faste forbindelser* forudsættes ingen væsentlige ændringer i toldbehandlingsproceduren for langdistancepersontrafikken og godstrafikken med jernbane. Såvel dansk som svensk toldkontrol af de rejsende sker således under rejsen. Personførende tog ad en fast forbindelse i HH standser i Helsingør-området for afstigning/påstigning af udlandsrejsende. Disse rejsende forudsættes toldbehandlet på en særlig perron med såvel dansk som svensk toldkontrol.

Bygges en fast vej- eller jernbaneforbindelse i KM forudsættes denne udnyttet af en kollektiv forbindelse for lokaltrafik mellem bycentrene i København (Hovedbanegården) og Malmø (Triangeln, Amiralssbron eller Centralstationen). Trafikken afvikles med busser eller lokaltog.

En *busforbindelse* for lokaltrafik vil udover endestationerne betjene højst en svensk og to danske terminaler. På disse forudsættes en adskillelse af udlandsrejsende og øvrige rejsende. Toldkontrollen foreslås gennemført ved hjælp af toldfilter.

Ved en *lokaltogetsforbindelse* kan toldkontrollen på svensk side udføres på samme måde som i busalternativet. På dansk side kan dette imidlertid ikke ske, da

pladsforholdene på Københavns hovedbanegård ikke tillader etablering af en særlig toldperron. Da de tog, som standser mellem København og Malmø (højest 3 gange), desuden vil have så kort køretid mellem dansk og svensk grænsestation, at dansk ind- og udrejsekontrol ikke kan udføres under selve rejsen, er det forudsat, at også dansk toldkontrol placeres på de to svenske stationer.

5.2.7. *Forudsætninger for omkostningsberegningerne*

Anlægsomkostningerne for broer, tunneler og anlæg på land er beregnet på grundlag af undersøgelser gennemført i Danmark og Sverige af bl.a. omkostninger for trafik anlæg, som er udført eller projekteret i de seneste år. Visse omkostninger er dog fastsat på grundlag af beregninger i forbindelse med tidligere Øresundsundersøgelser.

Prisniveau og valutakurser midt i 1976 er taget som udgangspunkt for beregningerne.

Den i forbindelse med gruppernes arbejde gennemførte bedømmelse af de danske og svenske prisniveauer for de poster, som indgår i omkostningsberegningerne, har resulteret i, at det danske prisniveau for visse arbejder er noget højere end det svenske. Omkostningerne for forbindelserne mellem kysterne, altså delene Amager - Limhamn og Helsingør - Helsingborg, er derfor beregnet på grundlag af enhedsomkostninger baseret på en middelværdi af de to landes prisniveauer. Ved beregningen af middelværdien er forudsat en valutakurs på 1,40. Endvidere er forudsat, at de beregnede enhedsomkostninger indeholder omkostninger for entreprenørens detailprojektering, udarbejdelse af arbejdstegninger m.m.

Omkostningerne for anlæg på Amager og Sjælland er beregnet i danske priser, omkostninger for anlæggene i Skåne i svenske priser.

Til de beregnede anlægsomkostninger er lagt et tillæg på ca. 20% for uforudsete omkostninger, administration m.m. I tillægget indgår omkostninger for den projektering og de kompletterende undersøgelser, som må gennemføres før indhentelse af tilbud på anlægsarbejderne.

Omkostningerne er excl. moms og renter i byggetiden.

Omregningen af de totale anlægsomkostninger til danske eller svenske priser er gennemført ved hjælp af vekselkursen 1,40.

5.3. BESKRIVELSE AF FASTE FORBINDELSER

5.3.1. *København-Malmø (KM)*

I KM er, som det fremgår af afsnit 5.1, udarbejdet forslag til

- motorvejsforbindelse med og uden særlig tracé for kollektiv trafik
- jernbaneforbindelse med og uden biltogsforbindelse
- kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse.

Undersøgelserne omfatter forbindelse

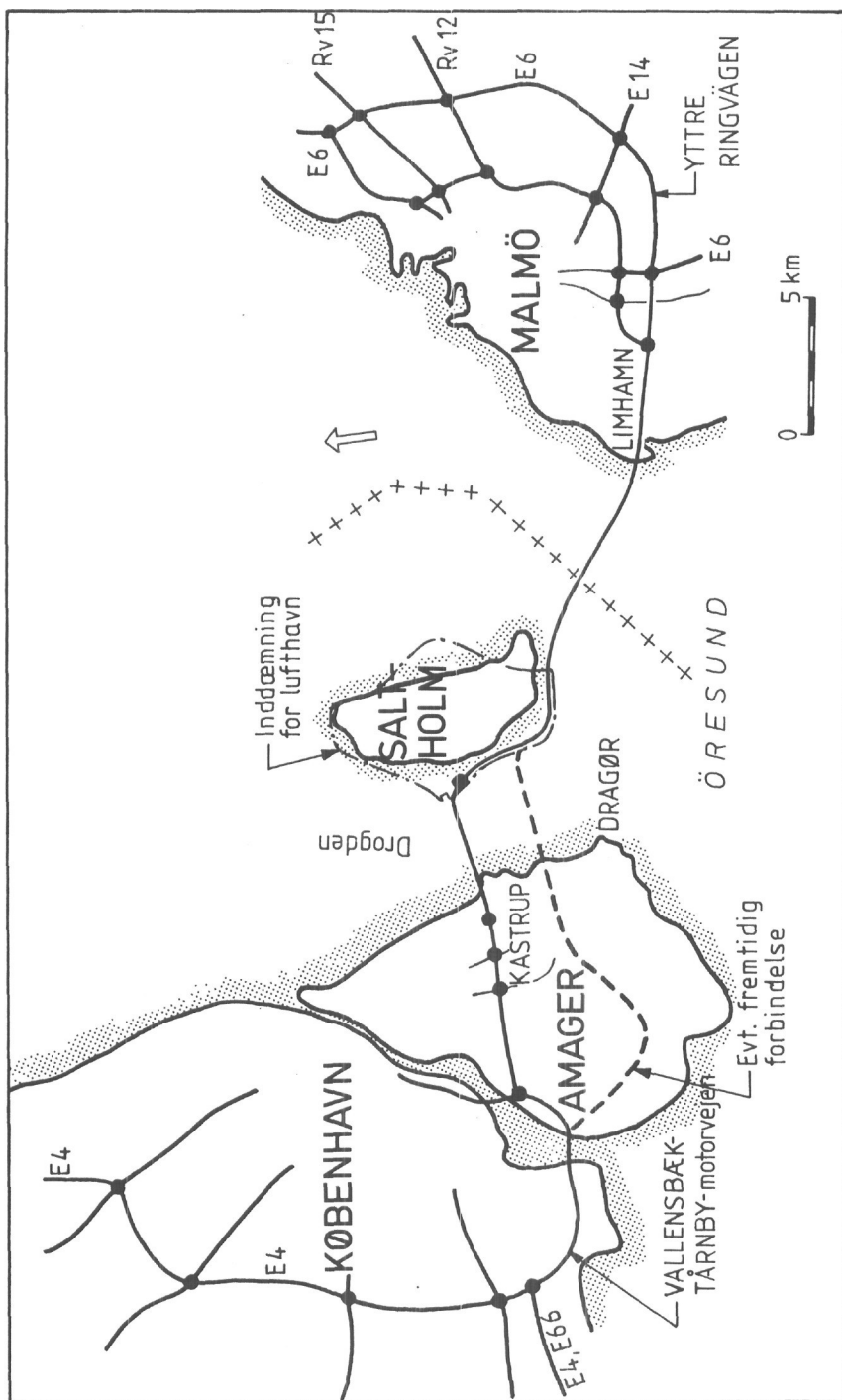


Fig. 5.11. Fast motorvejsforbindelse i KM. Landtilslutninger.

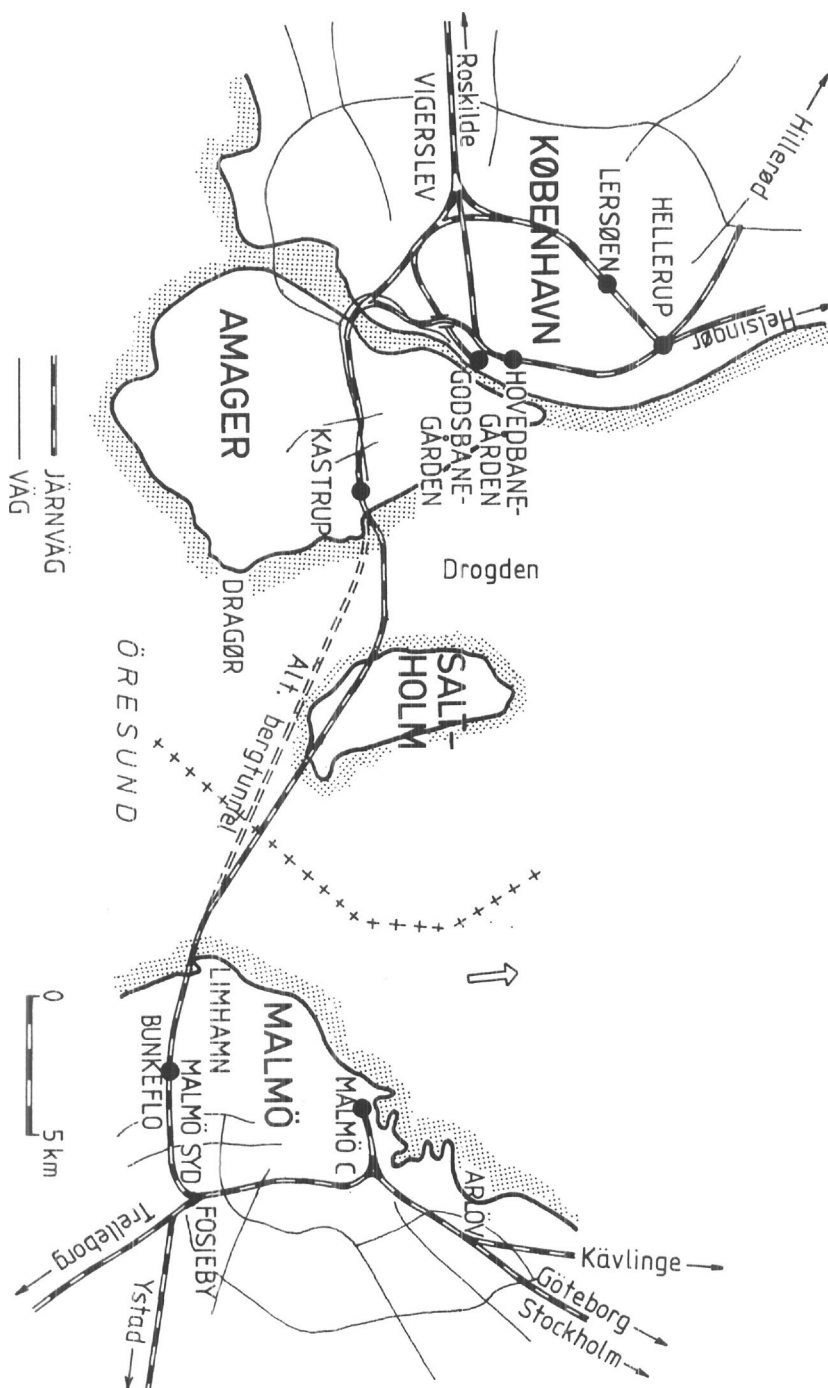


Fig. 5.12. Fast jernbaneforbindelse i KM. Landtilslutninger.

- med linieføring over Saltholm, der forudsætter lufthavnens forbliven i Kastrup
- med tilslutning til lufthavn på Saltholm.

Linieføringen for *motorvejsforbindelsen* er i det væsentlige den samme som indgik i 1973-regeringsoverenskomsten. Motorvejsforbindelsen kan, på lignende måde som forudsattes i den nævnte regeringsoverenskomst, suppleres med en vejforbindelse Dragør - Saltholm, om dette af hensyn til trafikudviklingen skulle vise sig nødvendigt (jfr. fig. 5.11). En sådan udbygning kan alene blive aktuel, hvis Københavns lufthavn placeres på Saltholm. Den nærmere udformning af den kompletterende vejforbindelse ligesom anlægsomkostningerne for denne indgår ikke i det gennemførte udvalgsarbejde.

Motorvejsforbindelsen tilsluttes på dansk side motorvejen over Vestamager (Vallensbæk-Tårnby-motorvejen), som er under projektering og som - uanset tilkomst af Øresundsforbindelse eller ej - beregnes færdigbygget omkring 1985. Fra motorvejen forudsættes en højklasset vejforbindelse anlagt gennem Sydhavnsområdet mod Københavns centrum (Teglværkshavnslinien).

På svensk side kan motorvejsforbindelsen over Sundet tilsluttes den planlagte ringvej syd og øst om Malmø (Yttre ringvägen). Omfartsvejen påregnes bygget som motortrafikvej omkring 1990, også hvis Øresundsforbindelsen ikke bygges. Yttre ringvägen får flere tilslutninger til Inre ringvägen i Malmø og til det skånske hovedlandevejsnet. (jfr. fig. 5.11).

Lokaltrafikforbindelsen, som kompletterer motorvejsforbindelsen, trafikeres med busser, S-tog eller svævetog.

Jernbaneforbindelsen udformes til tung jernbanetrafik og lokaltogstrafik samt alternativt tillige for biltogstrafik.

Jernbaneforbindelsen placeres på dansk side tæt op ad den planlagte motorvej over Vestamager og tilsluttes det danske jernbanenet ved Københavns hovedbanegård (persontrafikken) og Vigerslev (godstrafikken).

På svensk side tilsluttes jernbaneforbindelsen for tung trafik jernbanelinien Malmø-Trelleborg/Ystad ved Fosieby, hvorfra persontrafikken via Malmø centralstation får forbindelse til hovedlinierne mod Stockholm og Göteborg (jfr. fig. 5.12).

Biltogsforbindelsen tilsluttes det foran beskrevne vejnet via terminaler på Vestamager og ved Bunkeflo syd for **Malmø**.

5.3.1.1. MOTORVEJSFORBINDELSE MED OG UDEN SÆRLIGT AREAL FOR KOLLEKTIV TRAFIK.

Strækningen over Sundet (lufthavn i Kastrup)

*

Som det fremgår aftegning KM-1 (se bilag A), tilsluttes motorvejsforbindelsen den eksisterende lufthavnsmotorvej og dermed også den tidligere omtalte fremtidige motorvej over Amager ud for lufthavnen i Kastrup.

Forbindelsen fra *Amager til Salt holm* udformes som tunnel med tilsluttende dæmninger. Tunnellen foreslås udført som sænketunnel med en længde på 1500 m for den lukkede del og med to ca. 600 m lange åbne rampestrækninger (jfr. tegning KM-21). De tilsluttende dæmninger bliver på Amagersiden ca. 1500 m og på Saltholmsiden ca. 1000 m.

Tunnelens længdeprofil og længde er valgt under hensyntagen til søfartsmyndighedernes krav samt under hensyntagen til tunnelens konsekvenser for strømforholdene i Drogden. Vanddybden over tunnelens stendækning bliver ved normal vandstand 10 m på en bredde af ca. 600 m målt vinkelret på sejlbredten (jfr. tegning KM-21). Som det fremgår af afsnit 5.2.2.2 anses en tunnel på 1.500 m for acceptabel såvel med hensyn til de hydrauliske som de navigatoriske lokale konsekvenser.

Den lukkede tunneldel forudsættes, som det fremgår af tegning KM-31, udformet med rektangulært tværsnit. Som angivet i afsnit 5.2.5.1 er tværprofilen opdelt i et tunnelrør for hver trafikretning samt evt. yderligere ét rør for den kollektive trafik.

Ventilationen i tunnelen udformes som længdeventilation. Luftudskiftningen fremkommer ved hjælp af ventilatorer ophængt i tunnelens tag. Ventilationsanlægget er, som det fremgår af afsnit 5.2.5.1, dimensioneret for et højste tilladt indhold af kulmonooxid (CO) på 100 ppm.

På strækningen over *Saltholm* ligger motorvejen på dæmning, som udformes under hensyntagen til oversvømmelsesrisikoen.

Fremføres den kollektive trafik adskilt fra den øvrige, føres bus- eller S-togsforbindelsen separat gennem Drogdentunnelen og videre langs med motorvejen over Saltholm. På hele strækningen placeres forbindelsen syd for motorvejen (jfr. tegning KM-1, som i princippet gælder også for S-togsforbindelsen).

Det danske toldkontrolanlæg og område for afgiftsopkrævning påregnes placeret ved motorvejen på strækningen over Saltholm.

Forbindelse mellem Saltholm og den svenske kyst foreslås udformet som bro. En alternativ udformning af forbindelsen som sænketunnel er også undersøgt.

Tegning KM-22 viser en længdeprofil af motorvejs- og lokaltrafikforbindelsen *Saltholm-Limhamn udført som bro*. Broen får en totallængde på ca. 6,7 km. Brolængden er først og fremmest af miljøhensyn fastsat således, at broens østlige landfæste bliver beliggende ved den svenske kystlinje.

Broen er udformet under hensyntagen til søfartsmyndighedernes krav vedr. fri gennemsejlningsåbninger over Flinterenden og Trindelrenden (jfr. afsnit 5.2.3.2). I Flinterenden bliver den sejlfri højde over normal vandstand således mindst 50 m og i Trindelrenden mindst 32 m. Den sejlfri bredde - målt vinkelret på sejlbredten - bliver for Flinterendens vedkommende 300 m og for Trindelrendens 200 m. Ved Lernacksrännans forudsatte placering bliver den sejlfri højde ca. 12 m over normalt højvande på en bredde af ca. 50 m.

Over Flinterenden og Trindelrenden foreslås broen udformet med spænd af kontinuerlige ståldragere med kasseprofil. Brobanekonstruktionen forudsættes

udført som pladedæk med asfaltbelægning. Over Flinterenden foreslås spændvidderne 185 + 330 + 185 m og over Trindelrenden 135 + 240 + 135 m. Broens øvrige 78 fag foreslås udformet som kontinuerlige spændbetonbjælker med kasseprofil og en længde på 70 m. Broen påregnes i sin fulde længde funderet på fast grund (kalksten).

En særlig tracé for lokaltrafikforbindelsen med busser eller S-tog placeres i brobanens ene side (jfr. tegning KM-32). En lokal forbindelse med svævetog kan forløbe i kassedragerne under brobanerne. Med en sådan placering af svævetogsbanerne kræves en vis forøgelse af konstruktionshøjden i mindre brospænd.

Linieføringen for en *sænketunnel* øst for Saltholm er den samme som for broen. Den lukkede tunneldel får en totallængde på ca. 6,4 km. Ramperne til tunnelen bliver ved Saltholm ca. 650 m og ved Limhamn ca. 750 m. Ligesom i broalternativet gives tunnelen først og fremmest af miljømæssige grunde en sådan længde, at en vejdamning undgås udenfor den svenske kystlinie.

Den lukkede tunneldel er udformet med rektangulært tværsnit. Den opdeles i to trafiktunneler på hver to kørespor (1 tunnelrør for hver kørselsretning). Forsynes tunnelen med en særlig tracé for busser, S-tog eller svævetog placeres denne i et separat tunnelrør sammenbygget med de to øvrige for vejtrafikken.

Tunnelens længdeprofil er udformet under hensyntagen til søfartsmyndighedernes krav vedr. fri dybde, som er foreslået til 10 m i Flinterenden, 8,5 m i Trindelrenden og 6,0 m i Lernacksrenden.

Ventilationen af tunnelen gennemføres ved tværventilation med en indblæsningskanal for frisk luft og en udsugningskanal for forurenede luft på hver side af trafikområdet. Ventilationsanlægget er dimensioneret for et højeste tilladt indhold af kulmonoxid på 100 ppm.

Tunnelen forsynes med 5 ventilationstårne. Tårnenes placering er bestemt under hensyntagen til bl.a. sejlrendernes placering i Sundet.

En nærmere redegørelse for ventilation af vej-tunneler indgår som bilag til de tekniske grupperes rapport. Bilaget indeholder bl.a. miljøstyrelsens og naturvårdsverkets synspunkter vedr. luftkvalitet m.m. i vej-tunneler.

Strækningen over Sundet (lufthavn på Saltholm)

Lufthavnen på Saltholm forudsættes etapevis udbygget som angivet i afsnit 5.2.4, d.v.s. i overensstemmelse med lufthavnsalternativ P 76.

Motorvejens linieføring fra Amager frem til det inddæmmede område omkring Saltholm er, som det fremgår af tegning KM-2, stort set den samme, som er beskrevet for alternativet for lufthavnen placeret i Kastруп. Landingspunktet på inddæmningen er dog i dette tilfælde beliggende ca. 500 m længere mod nord.

Den 6-sporede motorvejsforbindelse fra *Amager til Saltholm* udføres som sænketunnel med tilsluttende dæmninger på samme måde som beskrevet for alternativet med lufthavnsplacering i Kastруп. I dette tilfælde regnes dog hele tiden med en særlig kollektivtracé. Som følge heraf er tunnelens tværsnit opdelt i 3 rør, et for hver motorvejshalvdel og et for kollektivtrafikken.

På strækningen over *Saltholm* følger motorvejen lufthavnsinddæmningen på øens vest- og sydside. Umiddelbart efter Drogdentunnelens landingspunkt på inddæmningens vestside placeres et udfletningsanlæg for motorvejen og busvejen med forbindelse til lufthavnsområdet (jfr. tegning KM - 4). Fra udfletningsanlægget indsnævres motorvejens tværprofil til 4 kørespor + kollektivtracé.

Anlæggene på *Saltholm* er udformet således, at de opfylder lufthavnens krav om hindringsfrihed. Landende fly vil dog passere hen over vejen i en højde af normalt 60-70 m. I forbindelse med detaljprojekteringen bør anlægget udformes med henblik på at undgå trafiksikkerhedsproblemer i denne forbindelse .

Dansk toldkontrolanlæg forudsættes placeret ved motorvejen på strækningen over *Saltholm*.

For lokaltrafik med busser anlægges som nævnt separate kørespor gennem Drogdentunnelen og videre på hele strækningen over *Saltholm*. På denne del placeres kollektivtrafiktracéen nord for motorvejen. På busvejen over *Saltholm* placeres som nævnt et udfletningsanlæg med forbindelse til lufthavnsområdet, hvor der forudsættes anlagt en busterminal (jfr. tegning KM-2).

I det alternativ, hvor lokaltrafikforbindelsen består af en *S-bane*, føres denne (jfr. tegning KM-4) videre fra Drogden-tunnelens landingspunkt på lufthavnsinddæmningen nord om motorvejens udfletningsanlæg og videre i kote -8,0 under lufthavnens startbane- og vejsystemer. På *Saltholm* anlægges en lokaltrafikstation for betjening af lufthavnsområdet.

Øst for Saltholm udformes forbindelsen som bro eller sænketunnel i overensstemmelse med, hvad der er angivet for alternativet med lufthavnen placeret i Kastrup. I den vestlige ende får broen henholdsvis tunnelen en noget ændret linieføring som følge af, at forbindelsen skal tilpasses til den foreliggende plan for en lufthavn på *Saltholm*. (Jfr. tegningerne KM-2 og KM-4).

En lokaltrafikforbindelse med *svævetog* kan i princippet udformes som busforbindelsen. Som anført under alternativet med lufthavnen i Kastrup kan broen *Saltholm-Limhamn* udformes således, at *svævetogforbindelsen* kan placeres i kassedragerne.

Landtilslutninger for motorvej

På dansk side ligger motorvejens landingspunkt mellem inddæmningen for lufthavnens hangarområde og lystbådehavnen i Kastrup. Motorvejen føres under Amager Strandvej, gennem boligområdet umiddelbart vest for Amager Strandvej og videre nord om parkeringspladsen ved lufthavnen frem til den nuværende lufthavnsmotorvej ved Kastrupvej (ud for nuværende indenrigsterminal), hvor den tilsluttes den tidligere nævnte motorvej over Amager (Vallensbæk- Tårnby-motorvejen). Denne motorvej udbygges i forbindelse med gennemførelsen af Øresundsforbindelsen til 6 kørespor. Fra Kastrupvej til kystlinien bliver længden af tilslutningsvejen ca. 1,5 km.

Kastrup lufthavns forplads for busser, taxi og privatbiler forudsættes givet

fuldstændig tilslutning til motorvejen for såvel øst- som vestgående trafik. Ved Amager Strandvej etableres ikke tilslutning til motorvejen. Her placeres ved lufthavnsplacering på Saltholm et anlæg for afgiftsopkrævning. På strækningen over Amager får motorvejen tilslutningsanlæg ved Amager Landevej og ved Teglværkshavnslinien.

Fra broens henholdsvis tunnelens landingspunkt på den *svenske kyst* ved Lernacken nord for Bunkeflostrand fortsætter vejen i østlig retning nord om Bunkeflo. Mellem Trelleborgsvägen (E6) og tilslutningspunktet til eksisterende vejnet ved Kronetorp (tilslutningsanlæg mellem E6 og hovedvej 15) nord for Malmö sammenfalder motorvejslinieføringen med den planlagte omfartsvej omkring Malmö (Yttre ringvägen). Fra kystlinien til Trelleborgsvägen udføres vejen som 4-sporet motorvej. Yttre ringvägen, som omkring 1990 forudsættes anlagt som motortrafikvej, udbygges til 4-sporet motorvej fra Trelleborgsvägen til Kronetorp. Fra Kronetorp til kystlinien bliver tilslutningsvejen ca. 23 km lang. Inre ringvägen forudsættes i tilslutning til byggeriet af Øresundsforbindelsen udbygget til 4-sporet motorvej fra sin krydsning med Trelleborgsvägen til Bunkeflo (jfr. tegning KM-1). På Yttre ringvägen findes tilslutningsanlæg ved krydsninger med Inre ringvägen (efter dennes udbygning), E6 (Trelleborgsvägen), E14 (Ystadsvägen), hovedvej 12 (Simrishammsvägen) og med hovedvej 15 ved Kronetorp.

I nærheden af kystlinien opføres et anlæg for toldkontrol og afgiftsopkrævning, udformet ifølge principskiten i afsnit 5.2.6.

Landtilslutninger for busforbindelse

På *dansk side* føres den særlige lokaltrafikforbindelse i land umiddelbart syd for motorvejen. I tilfælde af lufthavnsens udflytning til Saltholm må busvejen dog først føres under motorvejen i selve kystzonen (jfr. tegning KM-2).

Busserne kører fra tilslutningspunktet på separat busvej langs lufthavnsmotorvejen og Teglværkshavnslinien til sydhavnskvarteret. Herfra fortsættes på reserverede kørespor på Teglværkshavnslinien frem til Dybbølsbro, hvorfra busserne blandet med den øvrige trafik føres til busterminal ved Hovedbanegården. Busserne standser ved lufthavnen i Kastrup.

På tegningerne KM-1 og KM-2 er tillige vist en alternativ linieføring på strækningen fra Vestamager til Hovedbanegården. Den separate busvej er på Vestamager ført mod nord parallelt med grænsen for den bebyggede del af Amager. På Nordamager føres den separate busvej mod nordvest og på bro over Sydhavnen frem til Dybbølsbro, hvor den tilsluttes det eksisterende gadenet. Busserne forløber herfra til den tidligere nævnte busterminal ved Hovedbanegården blandet med den øvrige trafik.

På *svensk side* fremføres bustrafikken på separat busvej uden for toldanlægget ved kysten frem til en foreslået terminal Malmö Syd, beliggende i tilslutning til Inre ringvägen syd for Annetorpsvägen. Busvejen placeres parallelt med motor-

vejen på dennes sydside, hvis lufthavnen er placeret i Kastrup (tegning KM-1), og på dens nordside, hvis lufthavnen placeres på Saltholm (tegning KM-2). Fra Malmö Syd føres busvejen langs med Inre ringvågen til Pildammsvågen. Pildammsvågen udbygges med kørespor til kollektiv trafik. En endestation forudsættes anlagt ved Triangeln. Forbindelsens længde mellem Hovedbanegården og Triangeln bliver 46 km.

Ved terminalen Malmö Syd anlægges parkeringspladser i et sådant omfang, at det skal være et muligt alternativ for bilister at parkere bilen ved Malmö Syd og køre videre kollektivt til København (Park-and-ride-system). Tilkørsel til Malmö Syd sker via Annetorpsvågens tilslutningsanlæg med Inre ringvågen.

I alternativet med lufthavnen i Kastrup er også studeret et alternativ, hvor busserne på dansk side udnytter separate anlæg alene ved terminaler og gennem visse udfletningsanlæg. På svensk side kører busserne i dette alternativ blandet med den øvrige trafik undtagen på Pildammsvågen, hvor de kører på reserverede kørespor.

Landtilslutninger for S-togsforbindelse

På dansk side er S-togsforbindelsens landingspunkt på Amagers østkyst beliggende umiddelbart nord for lufthavnens hangarområde.

Banen ligger her med skinneoverkant i kote - 6 og føres vandret videre i tunnel frem til forpladsen foran lufthavnens udenrigsterminal, hvor der anlægges en underjordisk station under parkeringsområdet. Stationen udformes med 2 spor for standsende KM-tog og vendende lokaltog samt 2 spor for gennemgående KM-tog.

Med stationssporene i kote - 6 bliver det muligt at placere en gangtunnel over stationen med forbindelse mellem denne og lufthavnens udenrigsterminal, samt at udføre hele det underjordiske stationsanlæg over undergrundens kalkoverflade, som i det aktuelle område er beliggende ca. i kote - 8.

Flyttes lufthavnen til Saltholm, får Kastrup station en enklere udformning. Bl.a. kan sporantallet mindskes.

For S-banens fortsættelse fra stationen i Kastrup til København foreligger tre principielt forskellige muligheder.

I det ene alternativ (*alternativ a*) føres banen fra stationen i Kastrup i tunnel mod vest under forpladsen ved indenrigsterminalen. Efter at have passeret dette område føres banen langs motorvejens sydside, hvorefter motorvejen krydses ude af niveau i området mellem Amager Landevej og Englandsvej. Fra indenrigsterminalen over den bebyggede del af Amager forløber banen i åben grav, som for en vis meromkostning kan overdækkes. Over Vestamager føres banen derefter langs nordsiden af motorvejen med samme længdeprofil og højdeplacering som denne. Et ca. 10 m bredt område adskiller de to trafiklinjer. Flere steder på S-banens linje over Amager kan anlægges stationer for lokaltrafik.

S-banen krydser Kalvebodrenden på bro fælles med den forudsatte Teglværks-

havnslinje. Broen får en sejlfri højde på 7,0 m og foreslås udformet i 2 spænd med en længde på 37½ m. Efter at have krydset Kalvebodrenden placeres S-banen på dæmning umiddelbart øst for og langs med Teglværkshavnslinjen, som forudsættes anlagt senest samtidig med S-banen.

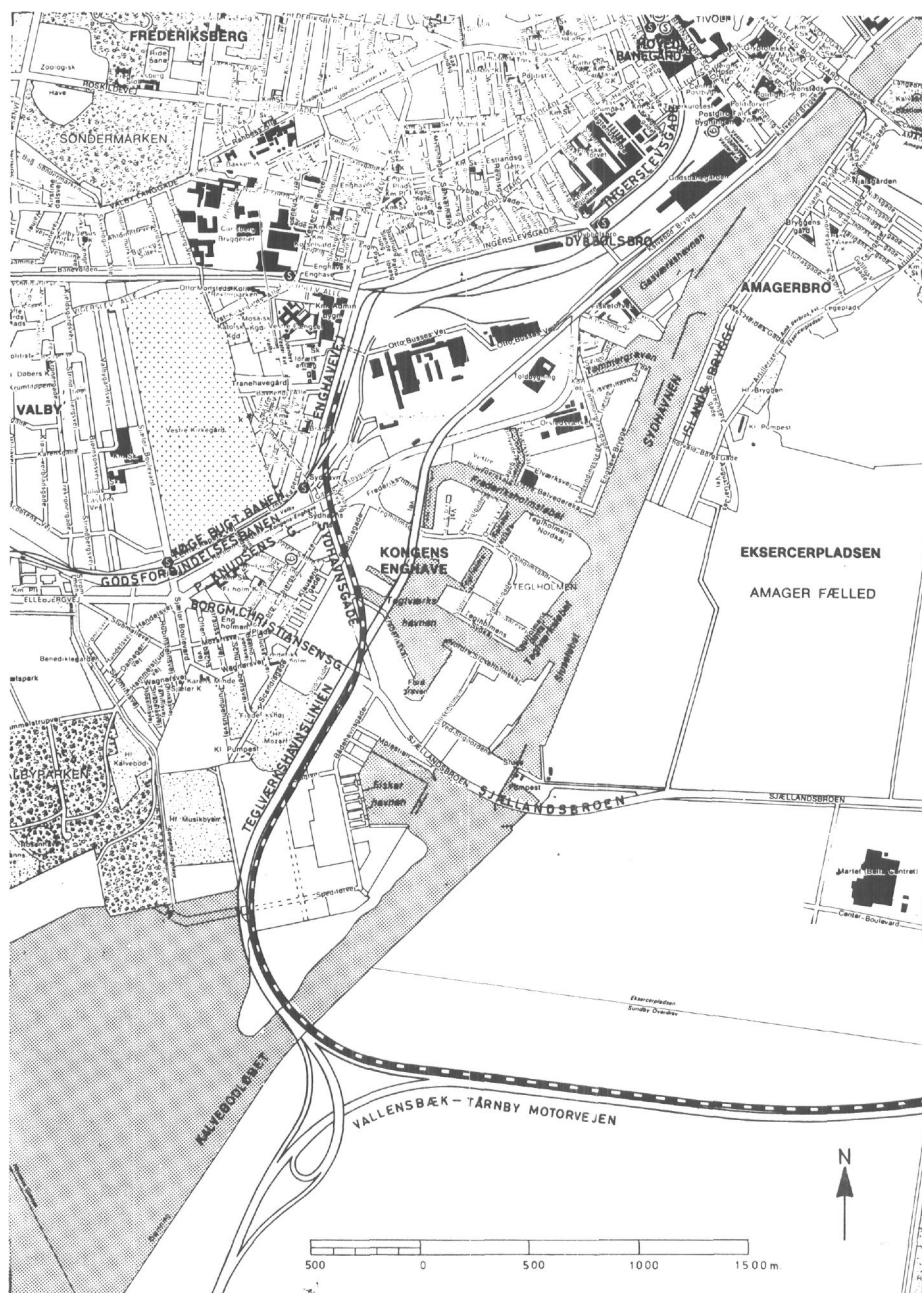


Fig. 5.13. Sydhavnsområdet i København med KM-s-bane.

Banen integreres i Københavns jernbanenet gennem tilslutning **til** Køgebugtbanens spor langs med Enghavevej. (Jfr. figur 5.13).

I et andet alternativ (*alternativ b*) tilsluttes S-banen fra Malmö ved stationen i Kastrup til en planlagt tunnelbane fra Kastrup via Amagerbro til Københavns centrum, Østamagerlinien.

På Amager forudsættes linieføring m.m. for denne tunnelbane i overensstemmelse med de senest udarbejdede forslag (jfr. tunnelbaneudvalg I's redegørelse fra september 1972).

For tunnelbanens indføring til Københavns centrum foreligger (ifølge tunnelbaneudvalgets redegørelse) flere forskellige muligheder. Disse angives nærmere i de tekniske gruppers rapport.

Det tredje alternativ for S-banens linieføring (*alternativ c*) er på delstrækningen mellem stationen i Kastrup og det inddæmmede område på Vestamager, sammenfaldende med det foran beskrevne alternativ a.

På Vestamager drejes banen mod nord og placeres kings vestsiden af det ny Bella Center, hvorfra banen føres videre i tunnel eller som overfladebane gennem de områder på den nordlige del af Vestamager, som ifølge Københavns kommune forudsættes bebygget på længere sigt.

For denne banes indføring til Københavns centrum foreligger principielt samme muligheder som for alternativ b.

På *svensk side* føres S-banen parallelt med motorvejen fra kysten til Inre ringvægens tilslutningsanlæg med Yttre ringvægen. S-banen placeres - i lighed med den separate busvej - langs motorvejens sydside, hvis lufthavnen ligger i Kastrup, og på dens nordside, hvis lufthavnen placeres på Saltholm (tegning KM-4).

På samme måde som i busalternativet anlægges en terminal, Malmö Syd, ved Inre ringvægen syd for Annetorpsvægen. Ligesom i busalternativet anlægges ved terminalen parkeringspladser for et park-and-ride-system.

Fra Malmö Syd føres S-banen som overfladebane langs Inre ringvægen til et punkt umiddelbart syd for Krokbäcksparken. Derfra anlægges S-banen som dobbeltsporet tunnel under den østlige del af Krokbäcksparken, under Stadionparken mellem Malmö stadion og messehallerne samt under Pildammarna. Ved Triangeln (Sankt Johannes Kyrka) anlægges en underjordisk station, som kan udformes som endestation. S-banen fortsætter fra Triangeln til en station under Södertullsparken ved Amiralssbron, hvorfra banen evt. kan videreføres mod Lund. Længden af tunnelen fra dennes åbning til Amiralssbroen bliver ca. 4,5 km. Ved Triangeln beregnes S-banen placeret mindst 10 m under jordoverfladen.

Landtilslutninger for svævetogsforbindelse

På dansk og svensk landside har svævetogsforbindelsen principielt samme linieføring, som foresloges i den dansk-svenske Øresundsrapport fra 1972. Forbindelsen udgår fra Hovedbanegården, passerer over Vestamager og følger lufthavnsmotorvejen til Kastrup, hvor en mellemstation anlægges. Linjeføringen er i ho-

vedsagen i overensstemmelse med den beskrevne alternative linjeføring for separat busvej. På svensk side er linjeføringen i hovedsagen i overensstemmelse med den beskrevne linjeføring for S-banen. Stationer anlægges på svensk side i princippet som ved S-banen, d.v.s. ved Malmö Syd, Triangeln og Amiralsbron. Linjeføringen fremgår af figur 5.14. Forbindelsens længde bliver ca. 40 km mellem endestationerne.

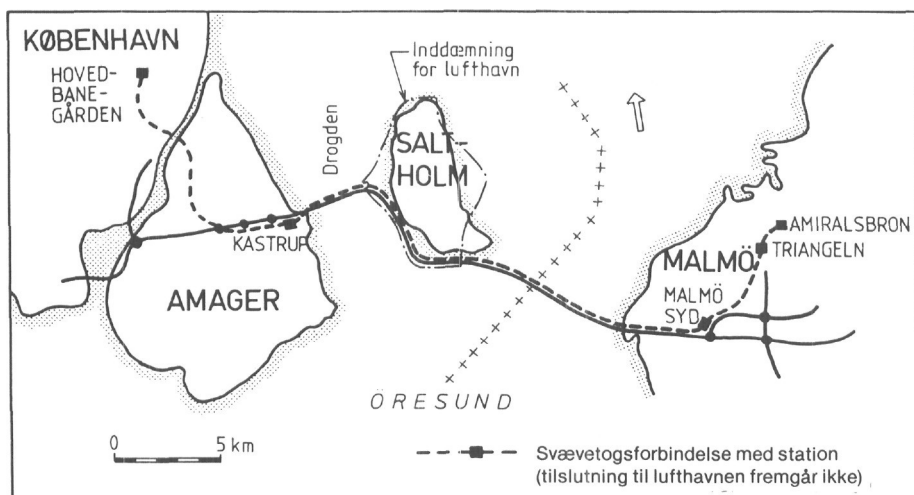


Fig. 5.14. Svævetogsforbindelse i KM.

5.3.1.2. JERNBANEFORBINDELSE MED OG UDEN BILTOGSFORBINDELSE. (Lufthavn i Kastrup)

Ved jernbaneforbindelse forstås i denne sammenhæng i første række en forbindelse udbygget for fjernpersontrafik og godstrafik, men den kan også anvendes af lokaltogstrafik. Af kapacitetsmæssige grunde må forbindelsen udføres dobbeltsporet. Bl.a. af økonomiske årsager er alene tunnelloøsninger aktuelle. Tunnellen kan udføres som sænketunnel Amager-Saltholm og Saltholm-Limhamn eller som boret tunnel Amager-Limhamn.

Strækningen over Sundet

Sænketunnel

Jernbaneforbindelsen udgår fra Amagers østkyst umiddelbart nord for det inddæmmede område ved Kastrup lufthavn. Banen føres i østlig retning i tunnel under Drogden frem til Saltholm, jfr. tegning KM-5.

Drogdentunnelen udføres som sænketunnel med en længde på 2.500 m for den lukkede dels vedkommende og med åbne nedkørselsramper. Ramperne er på Amagersiden ca. 400 m og på Saltholmsiden ca. 1100 m lange. Tunnellen udføres

med rektangulært tværsnit og de omtrentlige ydermål 9 x 16 m. De indvendige mål i tunnelrøret er tilpasset fritrumskravene som angivet i afsnit 5.2.5.2. I overensstemmelse med det i nævnte afsnit anførte placeres af sikkerhedsmæssige grunde en betonnæg mellem sporene. Tunnelens længdeprofil opfylder søfartsmyndighedernes krav med hensyn til sejlfri dybde. Vanddybden over stenfyldningen bliver ligesom ved vej-tunnel 10 m ved normal vandstand på en bredde af ca. 600 m målt vinkelret på sejl-ruten.

Banen føres over *Salt holm* i sydøstlig retning med vandret længdeprofil og med skinneoverkant i kote + 2,0. Banen omgives af beskyttelsesdæmninger med overkant i kote 3,5.

Linjeføringen mellem *Sal t holm* og den svenske kyst følger stort set den linjeføring, der indgik i Øresundsundersøgelserne i 1967. Sænkettunnel-delen får en total længde på ca. 7,6 km. De topografiske forhold i Sundet gør det muligt at placere tunnelen på bunden af en udgravet rende uden ekstreme grave- eller påfyldningsarbejder. Den maksimale stigning på strækningen er 10 0/00 og forekommer stort set kun ved tilslutningerne til Saltholm og den svenske kyst.

Tunnelens længdeprofil er udformet under hensyntagen til søfartsmyndighedernes krav og tillader altså samme dybgående inden for de bredder, som er angivet for vej-tunnelen i afsnit 5.3.1.1.

Tunnelen Saltholm-Limhamn udformes ligesom Drogdettunnelen med rektangulært tværsnit med ydermålene 9 x 16 m. Sporene er ligesom i Drogdettunnelen adskilt af en betonnæg.

Ventilationsanlægget i tunnelen bliver relativt enkelt og begrænser sig til ventilationsåbninger ved landingspunkterne på Saltholm og den svenske kyst. Desuden installeres ventilatorer på visse dele af tunnelen.

Boret tunnel

Foruden en udformning af jernbane- og biltogsforbindelsen som sænkettunnel på delene Amager-Saltholm og Saltholm-Limhamn er undersøgt en udførelse som boret tunnel fra kyst til kyst. Tunnelen er forudsat udført ved totalprofilboring. Denne metode er udviklet betydeligt inden for de seneste år. Metodens anvendelse ved de i KM-linjen herskende forhold i undergrunden er nærmere beskrevet i de tekniske gruppers rapport.

Linjeføringen for den borede tunnel fremgår af tegningen KM-5. Landtilslutningerne på både dansk og svensk side har samme linjeføring i begge tunnelforslag. Den maksimale stigning bliver også den samme nemlig 10 0/00.

Den totale længde af den totaltværsnitsborede tunnel er ca. 18 km. Tunneldele-
lene ved tilslutningerne på dansk og svensk side udføres delvis i åben grav.

Jernbaneforbindelsen udføres dobbeltsporet med et separat tunnelrør for hvert spor. Mellem hovedtunnelerne placeres den pilottunnel, som er nødvendig i forbindelse med hovedtunnelernes udførelse. Efter forbindelsens færdiggørelse anvendes pilottunnelen som service- og evakuerings-tunnel. Tværgående forbindel-

ser mellem hovedtunnelerne og pilottunnelen placeres med passende mellemrum.

Hovedtunnelerne bores med en diameter på ca. 9,3 m., hvilket tillader trafik med biltog med det fritrumsprofil, som er angivet i afsnit 5.2.5.2. Alene med tung jernbanetrafik i tunnelen kan diameteren mindskes med ca. 0,5 m. Pilottunnelens diameter er mindst 3 m.

For at den borede tunnel skal kunne tilsluttes den planlagte underjordiske station i Kastrup, må stationen placeres væsentligt dybere end i sænketunnelalternativet. På svensk side bliver tilslutningen den samme som i sænketunnelforslaget.

Landtilslutninger for jernbaneforbindelse

På *dansk side* får jernbaneforbindelsen samme landingspunkt på Amagers Østkyst og samme linjeføring over Amager som angivet for den tidligere gennemgaaede S-bane. Stationen i Kastrup kommer således til at ligge med sporene i kote - 6,0 i sænketunnelalternativet. Udføres forbindelsen under Sundet som boret tunnel, må stationen imidlertid sænkes ca. 11 m. Stationen bliver således i dette alternativ placeret med sporene i kote -17,0.

Umiddelbart efter passagen af Kalvebodrenden mellem Amager og Sjælland opdeles banen i en persontrafikbane mod Hovedbanegården og en godstrafikbane mod Vigerslev med tilslutning til det danske fjernnets her.

Persontrafikbanens linjeføring mod Hovedbanegården er helt i overensstemmelse med den tidligere angivne linjeføring for S-banen frem til dennes skæring med godsforbindelsesbanen ved Enghavevej. Persontrafikbanen føres herfra videre mellem Køgebugtbanen og godsbanegården langs Enghavevej. Banens indkørselsspor til Hovedbanegården placeres på grænsen mellem Hovedbanegårdens og godsbanegårdens sporområder.

Den dobbeltsporede godstrafikbane føres efter afgreningen fra det med persontrafikken fælles sporanlæg i Kalvebod-området over Teglværkshavnslinjen og løber herefter ad en linje øst om Valbyparken, under Køgebugtbanen og ind langs godsbanesporet ved Vigerslev.

I Vigerslevområdet udføres nødvendige sporanlæg for tilslutning til Vestbanen mod Roskilde og til godsbanegården samt evt. for lokomotivskifte.

Godstogsforbindelsen udføres med en maksimal stigning på 10 0/00 og med horisontalkurver, som muliggør en hastighed på 90 km/t.

Landtilslutningen på *svensk side* påvirkes ikke af valget mellem sænketunnel og boret tunnel. Som det fremgår af tegning KM-5, er landingspunktet placeret umiddelbart vest for Bunkeflo strand. Tunnelen ligger så dybt, at ingen del af tunnelkroppen er synlig over jorden før ca. 200 m øst for Klagshamnsvägen.

Jernbaneforbindelsens placering i terrænet har derefter været bestemt dels af tilslutningspunktet til det eksisterende jernbanesystem ved Fosieby, dels samordningen med vejforbindelsens tilslutning til eksisterende og planlagt vejnet. Den valgte linjeføring er stort set i overensstemmelse med den, der præsenteredes af

Øresundsgrupperne i deres betænkning (nr 463,1967). Forskellen består væsentligst i, at jernbanen, i det tilfælde vejforbindelsen slutter i biltogsterminal, er placeret nord for vejen. Fra Fosiemy og frem til Ystadsvägen kompletteres eksisterende spor med yderligere ét, således at dobbeltspor findes på hele strækningen ind til Malmö C. Banegårdene ved Fosiemy og Lundavägen ombygges i ganske stort omfang for at kunne klare den ny trafiksituation. Tilslutningen til eksisterende jernbane ved Fosiemy udføres niveaufri.

Jernbanen er placeret forholdsvis dybt. Herved opnås, at de niveaufri skæringer, som må etableres ved E6 og Pildammsvägen, kan udføres med lavere højder over omgivende terrain, end tilfældet ellers ville have været. Ved at placere banen i udgravning i forholdsvis stor udstrækning bliver de negative miljøeffekter af anlæggene mindre mærkbare.

En lokalstation, Malmö Syd, placeres sydvest for Bunkeflo. Ligesom i bus- og s-togsalternativet anlægges parkeringspladser ved stationen med henblik på etablering af et park-and-ride-system,

Etableringen af en jernbaneforbindelse i KM indebærer, at al godstrafik, som i dag forlader Sverige på jernbanefærgerne i HH og KM, overflyttes til KM-forbindelsen. Malmö rangerbanegård kan ikke ekspedere denne øgede trafikmængde, hvorfor en ny rangerbanegård må bygges i Malmö-området. Det har stødt på store vanskeligheder at finde en mulig placering, som kan forenes med forskellige planlægningssynspunkter. Først syd for Eslöv findes et område, som muligvis kan anvendes. Fra et jernbanesynspunkt er den store afstand til Malmö dog uheldig. Bygningen af en sådan ny rangerbanegård medfører behov for et nyt forbindelsesspor på strækningen mellem Lund og den eksisterende rangerbanegård. Dette medfører igen, at sporsystemerne på stationerne i Lund og Arlöv må ombygges.

Landtilslutninger for biltogsforbindelse

I det tilfælde en biltogsløsning skal etableres i forbindelse med en jernbanetunnel, må, som nærmere angivet i de tekniske gruppers rapport, etableres en række specielle anlæg. Biltogene kræver desuden større fri højde end almindelige jernbanetog (forøgelse fra 5,50 m til 6,60 m). Endvidere bliver terminalanlæggene meget arealkrævende.

På *dansk side* er biltogsterminalen forudsat placeret i regionplanens transportkorridor på Vestamager umiddelbart syd for Vallensbæk-Tårnby motorvejen og med tilslutning til såvel denne som Teglværkshavnslinjen. Terminalen forudsættes udformet med 4 stk. 800 m lange læsse- og lossespør samt med et antal depotspor.

Til terminalen, som indeholder anlæg for såvel toldbehandling som afgiftopkrævning, kræves totalt et areal af størrelsen 3 km x 0,3 km, fordelt ca. ligeligt på en vejside og en jernbaneside.

På *svensk side* er foreslået anlæg af en biltogsterminal umiddelbart syd for

Bunkeflo-Vintrie. Denne placering er gunstig fra et jernbane- og vejsynspunkt. Også en placering ved Lernacken er undersøgt. Denne placering, som indebærer, at terminalen delvis ligger uden for kystlinien, er som angivet i de tekniske gruppers rapport anset for uheldig. Den skitserede løsning ved Bunkeflo, som inkluderer toldkontrolanlæg og afgiftopkrævning, kræver ligesom på dansk side totalt et areal af størrelsen ca. 3 km x 0,3 km. For at kunne placere så stort et terminalområde ved Bunkeflo må bl.a. Pildammsvägen omlægges på en længere strækning.

Lokaltogsstationen Malmö Syd placeres nord for biltogsterminalen. Ved stationen anlægges parkeringspladser til et park-and-ride-system.

Terminalens tilslutning til eksisterende og planlagt vejnet forudsættes i princippet udført på samme måde som ved en fast vejforbindelse. Yttre ringvägen får ved en biltogsløsning en sydligere placering vest for E 14, men i øvrigt samme udformning som ved fast vejforbindelse.

Afstanden mellem biltogsterminalerne bliver ca. 30 km.

5. 3.1.3. KOMBINERET MOTORVEJS- OG JERNBANEFORBINDELSE.

Strækningen over Sundet (lufthavn i Kastrup)

Motorvejen krydser i dette alternativ *Drogden* i en separat tunnel med et tværprofil indeholdende 2 x 2 kørespor og med en linjeføring og længdeprofil samt tilslutningstrækninger mod Amager og Saltholm, som er i fuld overensstemmelse med beskrivelsen i afsnit 5.3.1.1. vedr. den separate motorvejsforbindelse

Jernbanen krydser *Drogden* med en linjeføring parallelt med og syd for motorvejen ligeledes i en separat tunnel med tilsluttende rampestrækninger samt længde- og tværprofil svarende til det i afsnit 5.3.1.2 angivne om separat jernbaneforbindelse.

Over *Saltholm* placeres motorvej og jernbane side om side og omgives af beskyttelsesdæmninger med overkant i kote + 3,5.

Mellem Saltholm og den svenske kyst er linjeføringen som angivet for de separate motorvejs- og jernbaneforbindelser. Jernbaneforbindelsen placeres syd for motorvejen af hensyn til linjeføringen på svensk side.

Ved den kombinerede forbindelse udføres motorvejsforbindelsen på strækningen mellem Saltholm og Limhamn som *bro* eller *sænketunnel* og jernbaneforbindelsen som *sænketunnel*. Længdeprofilen for såvel motorvej som jernbane er udformet i overensstemmelse med de tidligere gennemgåede bro- og *sænketunnel*-forslag. Udføres begge faste forbindelser som sænketunneler, placeres motorvejs- og jernbanedelen i en fælles tunnel. Tilslutningsramperne ved Saltholm er af hensyn til de forskellige tilladte maksimalstigninger for vej og bane adskilt. På svensk side adskilles jernbanetunnelen fra vej-tunnelen i nærheden af kysten.

Motorvejsforbindelsen udført som *sænketunnel* under *Drogden* og som *bro* el-

ler *sænketunnel* mellem Saltholm og Limhamn kan også kombineres med en jernbaneforbindelse i *boret tunnel* fra kysl: til kyst.

Strækningen over Sundet (lufthavn på Saltholm)

Motorvejen krydser *Drogden* i en separat tunnel med 2 x 3 kørespor og med linjeføring og længdeprofil m.m. helt i overensstemmelse med det i afsnit 5.3.1.1 angivne vedr. alternativet med lufthavnen på Saltholm.

Jernbanen, som ved passagen af Amager østkyst ligger umiddelbart syd for motorvejen og i tunnel med skinneoverkant 8,0 m lavere end vejen, føres under denne til en åben skakt nord for motorvejsdæmningen ud for Amagers kyst. Jernbanen krydser herefter *Drogden* i en separat tunnel **næsten** parallelt med motorvejtunnelen. Jernbanetunnelens længdeprofil og tværprofil svarer til det i afsnit 5.3.1.2. angivne.

Jernbanens landingspunkt på *Saltholm* inddæmningen ligger i området mellem motorvejens landingspunkt og den i forbindelse med anlægsarbejderne på Saltholm udførte havn. Banen forløber herfra videre i lukket tunnelrampe op til kote - 8,0 , hvorfra den føres i åben skakt med vandret længdeprofil. Den følger samme linie og gives samme udformning gennem lufthavnsområdet, som er angivet for den i afsnit 5.3.1.1. beskrevne S-togsløsning.

Mellem Saltholm og Limhamn gives motorvejsforbindelsen og jernbaneforbindelsen forskellige linieføringer som følge af jernbanens linieføring over Saltholm. Jernbaneforbindelsen placeres efter krydsning med vejforbindelsen ved Saltholm syd for denne. Motorvejsforbindelsen udføres som *bro* eller *sænketunnel* ifølge de forslag, som gennemgås i afsnit 5.3.1.1. Jernbaneforbindelsen udformes ifølge *sænketunnelforslaget* i afsnit 5.3.1.2..

Landtilslutninger for motorvej

Motorvejsforbindelsens landtilslutninger på dansk og svensk side, som der redegøres for i afsnit 5.3.1.1., er uændrede ved kombineret vej- og jernbaneforbindelse.

Landtilslutninger for jernbane

Redegørelsen for jernbaneforbindelsens landtilslutninger i afsnit 5.3.1.2 er også gældende ved en kombineret vej- og jernbaneforbindelse. Jernbaneforbindelsens tilslutningspunkter på Amager og ved Limhamn er nemlig uafhængig af lufthavns placering og evt. samtidig anlæg af en motorvejsforbindelse.

5.3.2. Linien Helsingør - Helsingborg (HH)

I HH linien er udarbejdet forslag til

- jernbaneforbindelse med og uden biltogsforbindelse
- motorvejsforbindelse

En fast jernbaneforbindelse sammenknytter de danske og svenske jernbanenet ved, at Kystbanen får direkte forbindelse til bl.a. jernbanelinjerne mod Stockholm og Göteborg udgående fra Helsingborg. En fast vejforbindelse sammenknytter den eksisterende motorvej (E4) ved Mørdrup syd for Helsingør med E4 ved Väla på den eksisterende motorvej sindkørsel mod Helsingborg.

5.3.2.1. JERNBANEFORBINDELSE MED OG UDEN BILTOGSFORBINDELSE.

For en jernbaneforbindelse mellem Helsingør og Helsingborg er udarbejdet 3 alternative linjeføringsforslag, i det følgende benævnt alternativ 1, 2 og 3. Linjeføringerne angives på figur 5.15 og på tegningerne HH-1, -2 og -3. På den danske

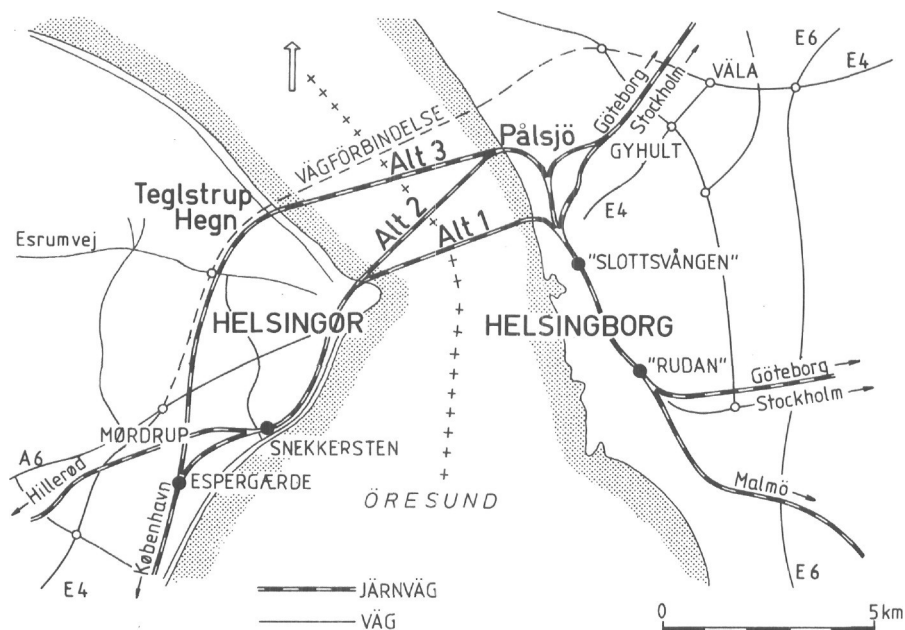


Fig. 5.15. Fast jernbaneforbindelse i HH.

side har alternativ 1 og 2 fælles linjeføring frem til kystlinien i Helsingør, mens alternativ 3 går gennem Teglstrup Hegn i den der udlagte transportkorridor. På den svenske side har alternativ 2 og 3 fælles linjeføring frem til kystlinien ved Pålsjö skole. Alternativ 1 passerer kystlinien ved Norra kallbadhuset i Helsingborg og har stort set samme placering, som det forslag til jernbaneløsning, der indgik i 1973-regeringsoverenskomsten.

Strækningen over Sundet

I alle 3 nævnte alternativer anlægges jernbaneforbindelsen mellem kystlinjerne *som sænketunnel*. Tegningerne HH-21, -22 og -23 viser længdeprofiler for tunnellerne. Den lukkede tunneldel bliver i alternativ 1, 2 og 3 henholdsvis ca. 4400 m, 4800 m og 5800 m. Længdeprofilens maksimal stigning er 12 0/00.

Sænketunneldelen udformes enten enkeltsporet eller dobbeltsporet. Den enkeltsporede tunnel foreslås givet halvcirkulær form og den dobbeltsporede tunnel rektangulær form. Som det fremgår af tværprofiltegningen HH-31, bliver ydermålene for enkeltsporstunnelen ca. 9 x 12 m og for dobbeltsporstunnelen ca. 9 x; 16 m. Skal den dobbeltsporede tunnel tillige trafikeres med biltog, må højden øges til ca. 10 m.

I samtlige alternativer overholder længdeprofilerne den af søfartsmyndighederne foreskrevne sejrendedybde på 15 m i hele det trafikseparerede område. Tunnelernes højdeplacering giver endvidere mulighed for mindre skibes passage i kystrederne langs separationsområdet i det ønskede omfang (jfr. afsnit 5.2.3.2).

En sænketunnels konsekvenser for Øresunds vandmiljø er, som det fremgår af afsnit 5.2.2.1, studeret indgående. Udvalgene har med udgangspunkt i undersøgelsesresultater anset en tunnel med overkant i dybrenden i kote - 24 for en i og for sig mulig løsning. På grund af bl.a. resultaternes usikkerhed og de stærke miljøkrav, som er kommet til udtryk, anser udvalgene det dog for rigtigst at placere tunnelen med overkant i kote - 28 i dybrenden. Anlægsomkostningerne angives imidlertid for begge alternativer.

Landtilslutninger for jernbaneforbindelse

Som angivet i afsnit 5.2.5.2 er de maksimale stigninger på jernbanen i HH foreslået til 12 0/00. Denne stigning anvendes på strækningen fra undervandstunnelens dybeste del indtil tilslutningen med Vestkystbanen på svensk side, d.v.s. en stigning af ca. 3 km's længde. Samme stigningsforhold har måttet udnyttes på den danske side for dels at undgå store afgravninger i kystzonen, dels så hurtigt som muligt at nå op og umiddelbart under gadeniveau gennem Helsingør. Den foreslåede maksimalstigning er i det væsentlige den samme, som forudsattes for sænketunnelløsningen i 1973-regeringsoverenskomsten.

På *dansk side* er landtilslutningen og de øvrige af den faste forbindelse forårs-

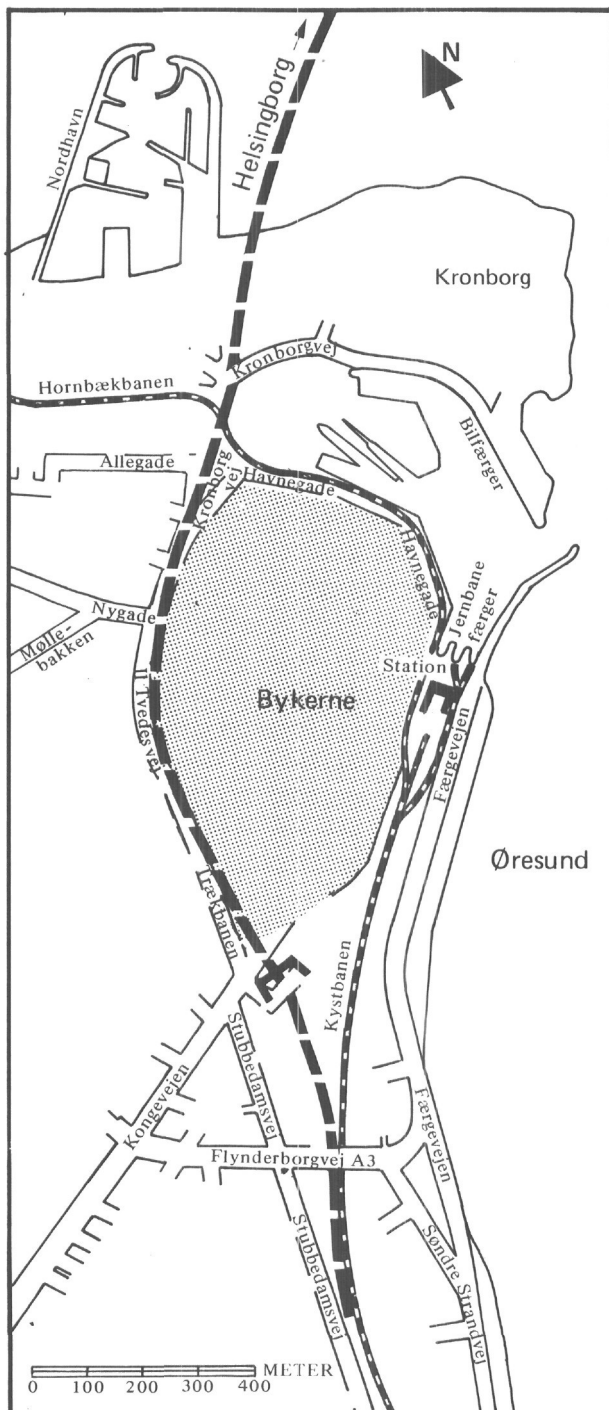


Fig. 5.16. Jernbanetunnelens tilslutningsstrækning gennem Helsingør. (linjeføringsalternativerne 1 og 2)

gede jernbaneanlæg inden for kysten identiske i *tunnelalternativerne 1 og 2*. Anlæggenes omfang er endvidere uafhængigt af, om forbindelsen under Sundet udføres enkelt- eller dobbeltsporet.

Den dobbeltsporede landtilslutning gennem Helsingør er for så vidt angår linieføringen i principiel overensstemmelse med forslaget i Øresundsbetænkningen fra 1967.

Fra tunnelens landingspunkt på kysten mellem Kronborg og Nordhavnen, jfr. figur 5.16 og tegning HH-1, føres jernbanen således videre i tunnel mod syd langs den gamle bykerne til et punkt umiddelbart syd for Kongevejen, hvorfra den videreføres i åben skakt til tilslutningspunktet med den eksisterende Kystbane i sydenden af Helsingør station.

Fra kommunens side er fremført betæneligheder vedr. de tekniske løsningers indvirkning på de berørte byområder og trafikken i disse, såvel under byggeperioden som efter anlæggenes ibrugtagelse. De aktuelle betæneligheder er sammenfattet i 4 punkter, nemlig spørgsmålet om nedrivning og genopførelse af bebyggelse, midlertidig og permanent grundvandssænkningens indvirkning på ældre bygningers fundering, støj og rystelsesgener samt muligheden for at opretholde nødvendig bytrafik i acceptabelt omfang i byggeperioden.

Også ved tidligere udvalgsarbejder vedr. HH-tunnelen har man været opmærksomme på disse problemområder. Man har dog fundet, at det egentlig hørte hjemme i detaljprojekteringsfasen at fremkomme med konkrete løsninger. Alligevel har Øresundsudvalgene på baggrund af den foreliggende situation anset det for betydningsfuldt i sammenhæng med de fornyede undersøgelser at kunne præsentere materiale, som viser, at den foreslåede tilslutningsstrækning gennem Helsingør kan udføres uden skadelige virkninger for byen og dens funktioner. Det danske udvalg har derfor igangsat relativt omfattende undersøgelser for at klarlægge de af kommunen rejste spørgsmål. Undersøgelserne er gennemført i DSB regi med bistand og i løbende kontakt med bl.a. kommunens tekniske forvaltning. En sammenfatning af undersøgelsesresultaterne indgår som bilag 2 i den foreliggende betænkning.

Af de undersøgelsesresultater, som har særlig relevans med henblik på kommunens hovedspørgsmål, kan her kort nævnes følgende:

- at det er klarlagt, at projektet kan gennemføres uden større problemer af geoteknisk art,
- at anlæggene hverken midlertidigt eller permanent vil påvirke grundvandsforholdene i de tilgrænsende bydele,
- at anlægget udformes således, at det ikke giver anledning til støj og rystelsesgener,
- at den foreslåede linjeføring sammen med valget af konstruktionsprincip og arbejdsmetoder tager øget hensyn til bl.a. bevaringsværdige bygninger,
- at bytrafikken kan opretholdes på et acceptabelt niveau under byggeperioden.

Landtilslutningens tunneldel er 1.410 m lang og den totale tilslutningsstrækning 1.930 m.

Den nuværende station i Helsingør forudsættes bevaret til betjening af Kystbanens og Nordbanens lokaltrafik. En speciel station på Sverigesforbindelsen anlægges ikke i selve Helsingør. Derimod forudsættes Snekkersten station udstyret med en speciel perron med tilhørende toldkontrolanlæg til betjening af Sverigesforbindelsens persontog. Persontogene bliver herved tilgængelige for selve Helsingørområdet samt øvrige dele af Nordsjælland.

Strækningen fra kysten til og med de aktuelle spor på Snekkersten station elektrificeres. Herudover er omfanget af ombygninger af Snekkersten station afhængigt af, hvilket valg der på dansk side træffes mellem de mulige trækraftalternativer, når tunnelen tages i brug.

I *tunnelalternativ 3* føres den dobbeltsporede landtilslutning fra den enkelt- eller dobbeltsporede tunnels landingspunkt på kysten ved Teglstrup Hegn videre i tunnel med maksimalstigning under det her højt beliggende terræn frem til skæring med Gurrevej, hvorfra banen med niveaufri skæring med bl.a. Kongevejen og Nordbanen føres videre i terræn med tilslutning til Kystbanen i nordenden af Espergærde station, jfr. tegning HH-3. På strækningen fra kysten og ned mod Kongevejen ligger jernbanen i den i regionplanen udlagte transportkorridor. På strækningen under Teglstrup Hegn er undersøgt muligheden af at gennemføre anlægget dels som boret tunnel uden indgreb i terrænet, dels som tunnel i åben grav med efterfølgende retablering af terrænet.

Der er nærmere redegjort for anlægsarbejderne på hele strækningen fra kysten til Espergærde station i en DSB rapport fra 1977. Et sammendrag heraf indgår i bilag 2.

Landtilslutningens tunneldel er i dette alternativ ca. 4,0 km og det totale tilslutningsanlæg bliver ca. 7,4 km.

Strækningen fra kysten til og med de berørte spor på Espergærde station elektrificeres. Med hensyn til såvel Stationsarrangement med tilhørende toldkontrolanlæg for Sverigesforbindelsens personførende tog som til de forskellige lokomotivskiftemuligheder for både gods - og personførende tog indtager Espergærde station i dette tunnelalternativ Snekkersten stations rolle, som denne er beskrevet i tunnelalternativerne 1 og 2.

Udover tidligere berørte anlæg i direkte tilslutning til den faste forbindelse findes der på dansk side ved samtlige 3 tunnelalternativer tillige behov for visse yderligere anlæg som følge af den faste forbindelse. Således er det under hensyntagen til den stigende trafik ønskeligt at etablere en niveaufri skæring i sydenden af Hellerup station mellem godstogssporene til/fra ydre godsbane (Lersøen) og stogssporene Hellerup-Hovedbanegården. Elektrificeres Kystbanen, må samtidig anlægges et separat godstogsspor (3.spor) på den ca. 3 km lange strækning mellem Hellerup station og Lersøen.

På *svensk side* har alternativ 1 stort set samme linjeføring som den tunnells-

ning, der indgik i regeringsoverenskomsten fra 1973. For alternativerne 2 og 3 er landtilslutningerne identiske og udgår fra kysten ved Pålsjö nord for landingspunktet for alternativ 1. For samtlige alternativer gælder, at en dobbeltsporet landtilslutning ikke påvirkes af, om tunnelen under Sundet er enkelt- eller dobbeltsporet.

Alternativ 1 føres fra landingspunktet ved Norra kallbadhuset i betontunnel, som udføres konventionelt i åben grav. Ved Margaretaplatsen går denne tunnel over i en klippetunnel. Tunnelen føres derefter omtrent parallelt med kanten af landborgen i en linje, som i området ved Kärnan placeres omtrent midt mellem Kärnan og Slottsvångsskolan (jfr. figur 5.17). Den passerer vest om sygehusets hovedbygning og går igen over i betontunnel, hvor klippegrunden forsvinder i dybet, d.v.s. mellem Gustav Adolfsskolan og Ångtegelbruket. Denne betontunnel føres under Malmöleden ved Motorgatan. Sammenfletningspunktet med eksisterende sporsystem ligger umiddelbart øst for SJ' s godsterminalbygning.

På grund af de krav om dybdeplacering, som søfarten stiller til undervandstunnel, har det i alternativ 1 ikke været muligt at indplacere en centralt beliggende underjordisk station. Dette linjeføringsalternativ er derfor ensbetydende med stationsplaceringen Rudan ved godsbanegården jfr. figur 5.17. De begrænsede pladsforhold ved Rudan forhindrer anlæg af de overhalingsspor, som af driftsmæssige grunde er nødvendige ved en biltogsløsning. Det er således ikke muligt at kombinere alternativ 1 med en biltogsløsning.

Den omstændighed, at alternativ 1 ikke kan kombineres med en centralt beliggende underjordisk station, har medført, at der skabes tilstrækkelig plads til, at Vestkystbanen i en enkeltsporet tunnel fra området ved Gyhult kan tilsluttes den dobbeltsporede Øresundsjernbane ude af niveau inde i klippen. Denne løsning er den i tidligere Øresundsundersøgelser foreslåede niveausammenfletning af jernbanerne overlegen.

Biler har adgang til og fra stationen Rudan gennem det eksisterende gadenet. Dette er dog i nærheden af stationsområdet af temmelig enkel industrigadenatur, og kan ikke forbedres uden omfattende indgreb i det omliggende industri kvarter. For at tilvejebringe en rimelig adgang for biltrafik er det foreslået, at særskilte ramper bygges mellem stationsområdet og den nærliggende Malmöleden. For den kollektive lokaltrafik til og fra stationsområdet må sandsynligvis oprettes en speciel buslinje fra/til Helsingborgs centrale dele. Fra et kollektivtrafiksynspunkt må stationsplacering Rudan anses for mindre tilfredsstillende. Også for gangtrafikanter bliver stationen vanskeligt tilgængelig.

Landtilslutninger for *tunnelalternativer 2 og 3* ev som tidligere nævnt identiske. Fra landingspunktet umiddelbart nord for Pålsjö skole starter landtilslutningen ligesom i alternativ 1 med en betontunnel, som p.g.a. landborgens beliggenhed tæt ved stranden bliver forholdsvis kort. Betontunnelen går over i klippetunnel, som allerede fra sin begyndelse drejer mod syd til en linje parallelt med landborgen og med retning mod en planlagt underjordisk station under Slottshagen midt imellem Kärnan og Slottsvångsskolan. Før stationsområdet nås, er Vest-

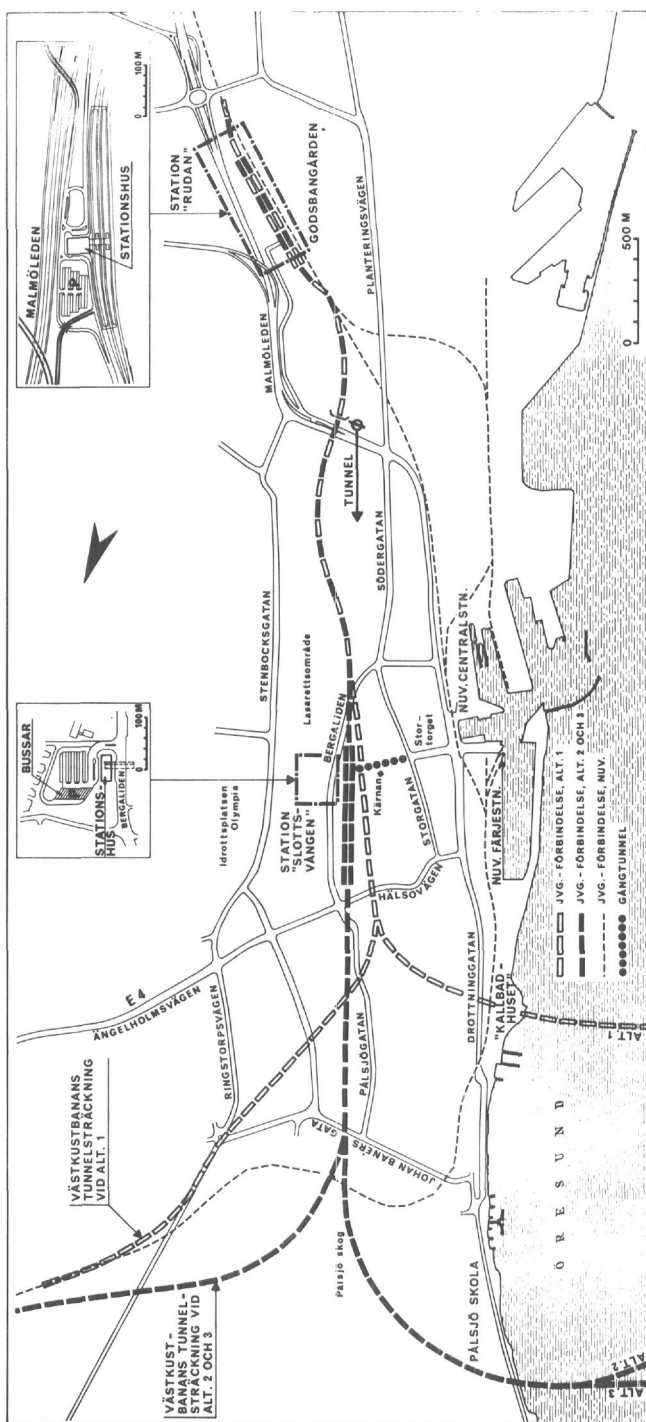


Fig. 5.17. Fast järnbaneförbindelse i HH. Landtilslutninger gennem Helsingborg.

kystbanen i en enkeltsporet tunnel fra området ved Gyhult på i princippet samme måde som i alternativ 1 flettet niveau frit sammen med den dobbeltsporede tilslutning til Øresundstunnelen. Fra stationen i klippen forløber landtilslutningen i samme linieføring og på samme måde som i alternativ 1.

Den underjordiske stations spor- og perronkapacitet bliver den samme som på overfladestationen i kvarteret Rudan. Fra den underjordiske station nås overfladen via et system af rullende trapper og elevatorer inde på Slottsvångsskolans nuværende tomt, hvor en stationsbygning anlægges. Tomten er tilstrækkelig stor til at rumme såvel den regionale busstrafik, taxi som bilparkering. Fra stationen kan overfladen også nås via en ca. 200 m lang omtrent vandret gangtunnel, som kan udmunde et passende sted neden for landborgen ved Terrassen, jfr. figur 5.17.

Ved sin centrale placering nær sygehus, skoler og idrætsanlæg samt gode forudsætninger for naturlige omstigningsforhold til såvel det lokale som det regionale busstrafiknet, vil en personstation ved Slottsvångsskolan blive meget gunstig fra et kollektivt trafiksynspunkt. Den vil desuden være let tilgængelig for gangtrafikanter.

LANDTILSLUTNINGER FOR BILTOGSFORBINDELSE

Med en biltogsløsning i HH kræves af kapacitetsmæssige grunde, at den faste forbindelse under Øresund udføres dobbeltsporet. Biltogsopløsningen kan som nævnt ikke komme på tale i tunnelalternativ 1, men kun i alternativerne 2 og 3. Løvrigt gælder de forudsætninger som er angivet i de tekniske gruppers rapport.

På *dansk side* er terminalanlægget forudsat placeret i området nord for Mørdrupvej mellem Nordbanen og Kongevejen. I alternativ 2 gives terminalen sportilslutning til Nordbanen, som udbygges med yderligere et spor frem til og gennem Snekkersten station med videreførelse i Kystbanen nord for stationen. I alternativ 3 samles terminalsporene i en tilslutning direkte til den dobbeltsporede jernbanestrækning gennem Teglstrup Hegn.

Udover 4 terminalspor på 600 m's længde udstyres terminalen med et antal depotspor for det specielle rullende materiel. I terminalområdets sydlige del etableres en direkte vejtilslutning til Helsingørmotorvejen (E4), som samtidig forudsættes forlænget frem til en tilslutning med Kongevejen. Desuden etableres tilslutning til det lokale vejnet gennem anlæg af ramper til Mørdrupvej. Terminalområdet indeholder også anlæg for toldkontrol og afgiftsopkrævning.

Et område for en biltogsterminal på *svensk side*, som opfylder de trafikale og tekniske krav med hensyn til vej- og jernbanetilslutning, ligger umiddelbart vest for motorvej E6 og umiddelbart syd for Vasatorpsvägen. Området er ca. 2,5 km langt og ca. 0,3 km bredt og rummer et anlæg for toldbehandling og afgiftsopkrævning. Ligesom på dansk side placeres 4 stk. 600 m lange terminalspor og et antal depotspor i terminalen.

Afstanden mellem terminalerne bliver ca. 25 km.

Sportilslutningen sker niveaufrit til linjen Helsingborg-Bjuv-Åstorp. Denne linje må udbygges til dobbeltspor fra Ramlösa og frem til et punkt umiddelbart øst for skæringen med E6.

Sporsystemet på den tidligere beskrevne underjordiske station ved Slottsvångskolan har ikke tilstrækkelig kapacitet til at afvikle også biltogstrafik. Særlige overhalingsspor i enkeltsporede tunneler må derfor bygges på hver side af stationen. Beslutes det, at den faste forbindelse skal udbygges for biltog, og de nævnte overhalingsspor derfor etableres, vil også sædvanlig godstrafik delvis benytte det vestligste af disse spor. Også selvom biltogsløsningen ikke realiseres, kan det være motiveret af hensyn til godstrafikken at udbygge det vestlige overhalingsspor.

Motorvejsforbindelsens linjeføring fremgår af fig. 5.18 og tegning HH-5. Fra den til Kongevejen forlængede Helsingørmotorvej går forbindelsen gennem



Teglstrup Hegn og forlader den danske kyst ca. 6 km nord for Højstrup højskole. Efter passagen under Sundet fortsætter forbindelsen umiddelbart syd for Sofiero på den svenske side gennem landborgen til tilslutningspunktet ved Vala (tilslutningsanlæg på motorvej E4).

Strækningen over Sundet

Linjeføringen over Sundet er i overensstemmelse med den i 1967-betænkningen foreslåede brolinie Højstrup - Sofiero. Af hensyn til, at søfartsmyndighederne ikke kan acceptere placering af bropiller indenfor det trafikseparerede område i HH, skulle en bro som nærmere angivet i de tekniske gruppers rapport udføres med ekstremt store spændvidder. En broløsning i HH anses som følge heraf ikke for aktuel. Forbindelsen mellem kystlinierne udformes derfor som *sænketunnel*. Tegning HH-24 viser motorvejtunnelens længdeprofil. Den lukkede tunneldel får en længde på ca. 5,4 km. Kørebanens hældning varierer mellem 0 og 20 0/00.

Den lukkede tunneldel under Sundet er, som det fremgår af tværprofiltegning HH-32, tænkt udformet med rektangulært tværsnit med ydermålene ca. 8 m x 44 m. Den opdeles i 2 trafiktunneler med hver to kørespor (ét tunnelrør for hver trafikretning).

Tunnelprofilen er udformet under hensyntagen til flere faktorer. Søfartsmyndighedernes krav vedr. dybde indenfor det trafikseparerede område (jfr. afsnit 5.2.3.2) kan med den foreslåede profil opfyldes indenfor hele området. Desuden muliggør tunnelens placering passage af mindre fartøjer inden for kystzonerne på begge sider af separationsområdet. Bestemmende for tunnelprofilet har også været de overvejelser, som har fundet sted med hensyn til tunnelens indvirkning på Øresunds vandmiljø (jfr. afsnit 5.2.2.1). Den lavest beliggende sænkettunneldel er placeret med beskyttelseslagets overkant i kote - 28. Også et laveste niveau i dybrenden på kote - 24 er overvejet. Fordi tunnelprofilet i ret stor udstrækning tilpasses bundtopografien, ændres anlægsomkostningerne ikke nævneværdigt ved ændringer af højdeplaceringen i dybrenden mellem kote - 28 og - 24.

Ventilationen i tunnelen sker ved tværventilation med en udblæsningskanal for frisk luft og en udsugningskanal for forurenede luft på hver side af trafikområderne. Ventilationsanlægget er dimensioneret for et højeste tilladt indhold af kulmonoxid (CO) på 100 ppm.

Tunnelen forsynes med 2 ventilationstårne placeret som angivet på tegning HH- 24. Afgørende for tårnplaceringen har været placering og bredde af det trafikseparerede område for skibsfarten. En sikkerhedsafstand på 600 - 800 m mellem tårnene og separationsområdets grænser er forudsat. Ventilationstårnene omgives desuden af kunstige beskyttelsesøer. Den store afstand mellem tårnene - betinget af søfartskravene - medfører, at omkostningerne for ventilationsanlægget og dets drift bliver høje.

Landtilslutninger

På den *danske side* går sænketunnelen direkte over i en landtunnel under det høje terræn ved Teglstrup inden for kystlinien. Tunnelen føres frem til Hornbækbanen eller alternativt til Gl. Hellebækvej. Landtunnelens længde bliver ca. 250 m henholdsvis ca. 700 m. Miljøfaktorer kan motivere den længere tunnel.

Tunnelen planlægges udført i åben grav med efterfølgende retablering af terræn. Tunnelen foreslås udformet med rektangulært tværsnit, opdelt i et rør for hver trafikretning (med hver 2 kørespor) med samme bredde som i sænketunnelen.

Fra tunnelen føres motorvejen videre i transportkorridorens vestligste del gennem Teglstrup Hegn og frem til tilslutning med den til Kongevejen forlængede Helsingørmotorvej (E4).

Ved krydsningen med Esumvej og Kongevejen etableres tilslutningsanlæg. Umiddelbart nord for Esumvej og i forbindelse med tilslutningsanlægget her anlægges faciliteter for afgiftsopkrævning og toldbehandling.

Ved den *svenske kystlinie* går tunnelen direkte over i en klippetunnel gennem landborgen. Denne tunnels længde bliver ca. 1,5 km og tværprofilen foreslås opdelt i 2 tunnelrør med hver 2 kørespor (ét tunnelrør for hver kørselsretning).

På grund af klippens dårlige beskaffenhed er tunnelen ikke forudsat udført ved konventionel sprængning men ved hjælp af tunnelboringsaggregater. Tunnelen er i lighed med sænketunnelen forudsat tværventileret.

Umiddelbart øst for tunnelmundingen opføres et anlæg for toldkontrol og afgiftsopkrævning. Anlægget, hvis placering fremgår af tegning HH-5, foreslås udformet ifølge den principskitse, som er behandlet i afsnit 5.2.6.

Udover tilslutningsanlægget Väla (E4) anlægges et tilslutningsanlæg ved krydsningen med hovedvej 22. Denne vej forudsættes udbygget i begyndelsen af 1980'erne. Via tilslutningsanlægget ved hovedvej 22 opnås også forbindelse til det lokale vej- og gadenet i Helsingborg.

5.3.3. Anlægs- og driftsomkostninger m.m.

Anlægsomkostninger, drifts- og vedligeholdelsesomkostninger samt byggetider for de undersøgte faste forbindelser i KM og HH er sammenfattet i tabellerne 5.1 henholdsvis 5.2. En sammenfatning af behovet for materialer og arbejdskraft til de forskellige forbindelser angives i bilag 12 til de tekniske gruppers rapport.

Anlægsomkostningerne, som også indeholder arealerhvervelsesomkostninger, er angivet i prisniveau medio 1976. I de angivne beløb indgår moms og renter i byggetiden ikke. I beløbet er medregnet entreprenørens omkostninger for udarbejdelse af arbejdstegninger og arbejdsledelse m.m. Endvidere er i beløbene medregnet uforudsete omkostninger samt bygherrens omkostninger vedr. projektering, administration m.m.

Anlægsomkostningerne gælder for komplette faste forbindelser. Ved sporfor-

			Forbindelsens udformning på strækningen over Øresund		Totale anlægsomkostninger	
Lufthavn i Kastrup			Lokal kollektivtrafik med	Amager-Saltholm	Saltholm-Limhamn	(afrundede) mill. kr.
Motorvejsforbindelse med kollektivtracé for:	Busser		Sænketunnel	Bro	3000	a
	S-tog				3800	b
	Svævetog				3500	c
Motorvejsforbindelse uden kollektivtracé	Busser		Sænketunnel	Bro	2200	d
Jernbaneforbindelse			Sænketunnel	Sænketunnel	3700	
Boret tunnel			3500			
Jernbane- og bil-togsforbindelse			Sænketunnel	Sænketunnel	4300	
			Boret tunnel		4200	
Kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse		Vej	Sænketunnel	Bro	5800	e
		Jernb.	Sænketunnel	Sænketunnel		
		Vej	Sænketunnel	Bro	5600	
		Jernb.	Boret tunnel			
Lufthavn på Saltholm						
Motorvejsforbindelse med kollektivtracé for:	Busser		Sænketunnel	Bro	3200	f
	S-tog				4600	g
	Svævetog				3800	h
Kombineret motorvejs- og jernbaneforbindelse		Vej	Sænketunnel	Bro	6800	i
		Jernb.	Sænketunnel	Sænketunnel		
Totale anlægsomkostninger (afrundede) ved anlæg af motorvejsforbindelsen i sænketunnel på strækningen Saltholm-Limhamn (jf. tilsvarende rækker a-i ovenfor)					5800	a
					6500	b
					6600	c
					4200	d
					7600	e
					6000	f
					7300	g
					6900	h
					8800	i

Tabel 5.1.

Anlægsomkostninger m.m. for faste forbindelser i KM.

Anlægsomkostningerne fordelt på							Årlige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger, mill. kr.	Byggetid efter godkendelse af tilbud år	
Danske landtilslutninger		Strækningen over Øresund			Svenske landtilslutninger				
Vej	Jernbane	Amager-Saltholm	Saltholm	Saltholm-Limhamn	Vej	Jernbane			
290		1050	145	1135	340		24	5	a
100	485	1065	160	1165	300	475	27		b
100	460	1090	145	880	300	560	31		c
140		810	125	785	330		20	5	d
	675	750	60	1680		510	23	6	
	780	2210						7	
95	830	775	60	1790	240	550	31	6	
	940	2380						7	
100	675	1560	160	2465	300	510	43	9	e
100	780	810 + 120 + 785 2210			300	510	43	9	
300		1175	250*	1135	340		28	5	f
100	415	1210	900**	1165	300	475	33		g
100	460	1240	250*	880	300	560	32		h
100	610	1610	1175**	2465	300	510	50	9	i

* excl. anlæg i lufthavnens terminalområde

** incl. anlæg i lufthavnens terminalområde

Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger samt byggetider ved anlæg af motorvejsforbindelsen i sænketunnel på strækningen Saltholm-Limhamn (jf. tilsvarende rækker a-i ovenfor)	39	6	a
	41		b
	43		c
	35		d
	57	9	e
	43	6	f
	46		g
	45		h
	60	9	i

	Strækningen over Øresund	Totale anlægsomkostninger (afrundet til nærmeste mill.kr.)	
	Overkant af tunnelens dækkende stenlag i dybrenden placeret i kote - 28		
Jernbaneforbindelse, alternativ 1	Enkeltspor	1350	a
	Dobbeltspor	1 550	a
Jernbaneforbindelse, alternativ 2	Enkeltspor	1450	a
	Dobbeltspor	1 700	a
	Dobbeltspor, biltogsdrift	2100	b
Jernbaneforbindelse, alternativ 3	Enkeltspor	1 700	a
	Dobbeltspor	1950	a
	Dobbeltspor, biltogsdrift	2400	b

[Motorvejsforbindelse
(4-sporet)]

3000

- a) Placeres overkant af dækkende stenlag i kote - 24, reduceres anlægsomkostningerne med ca. 40 mill.kr. i alternativ 2. I alternativerne 1 og 3 påvirkes anlægsomkostningerne marginalt.
- b) Placeres overkant af dækkende stenlag i kote - 24, reduceres anlægsomkostningerne med ca. 65 mill.kr. i alternativ 2 og med ca. 35 mill.kr. i alternativ 3.
- c) Forudsætter tunnel på dansk side mellem kysten og Hornbækbanen. Forlænges tunnelen til Gl. Hellebækvej, stiger anlægsomkostningerne med ca. 130 mill.kr.

Tabel 5.2.

Anlægsomkostninger m.m. for faste forbindelser i HH.

Anlægsomkostningerne fordelt på					Årlig drifts- og vedlige- holdelses- omkostning mill.kr.	Byggetid efter god- kendelse af tilbud år
Danske landtil- slutninger		Strækningen over Øresund	Svenske landtil- slutninger			
Vej	Jernbane*		Vej	Jernbane		
	280	750		310	6	5
	280	980		310	10	
	280	825		365	7	5
	280	1050		365	13	
75	345	1140	105	470	14	
	390	925		365	7	6
	390	1210		365	13	
75	470	1300	105	470	15	

295		2365	315		25	7
-----	--	------	-----	--	----	---

De angivne omkostninger på dansk side forudsætter, at DSB's fjerntrafiknet er elektrificeret. Er der stadig dieseldrift på fjerntrafiknettet (incl. Kystbanen), eller elektrificeres Kystbanen og kun denne i forbindelse med etablering af fast forbindelse, stiger anlægsomkostningerne med følgende beløb (mill.kr.)

	Kystbanen	
	dieseldrift	eldrift
Alternativ 1 og 2	50	110
Alternativ 3	70	110

bindeiser indgår omkostninger for spor, køreledninger, signalsystemer m.m., men ikke omkostninger for rullende materiel. Vedrørende landtilslutninger medregnes omkostninger for de anlæg, som kræves, for at forbindelsen skal fungere (bl.a. terminaler og toldkontrolanlæg), og som ikke etableres i anden forbindelse.

Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger angives ligeledes i pris- og lønniveau medio 1976. De i tabellerne angivne beløb er i de fleste tilfælde beregnet på grundlag af erfaringer fra bl.a. forskellige vej- og jernbaneforbindelser. I beløbene indgår omkostninger til service, reparation eller anden vedligeholdelse af veje, jernbaner, broer, tunneler og terminaler m.m. Endvidere indgår omkostninger til drift af ventilations- og belysningsanlæg, afgiftsopkrævning, sikringstjeneste og redningstjeneste samt visse yderligere administrationsomkostninger. Derimod indgår omkostninger for drift af toldkontrolanlæg og bus- eller jernbanetrafik ikke.

Byggetiden angiver den egentlige byggetid, efter at tilbud er antaget. Inden tilbud kan antages, kræves en forberedelsestid på 3 - 4 år. I dette tidsrum skal der dels ske en forprojektering, omfattende forskellige kompletterende undersøgelser, bl.a. bundundersøgelser, dels skal bl.a. de juridiske spørgsmål vedr. den faste forbindelse afklares. Tid til fremstilling af materiale for indhentelse af tilbud, indhentelse og efterprøvning af tilbud indgår også i forberedelsestiden.

Arbejdskraftsbehovet i forbindelse med bygning af forskellige faste forbindelser angives i de tekniske gruppers rapport.

Ved bygningen af f.eks. en *vejforbindelse i KM* (KM 4.0* med bro på delstrækningen Saltholm-Limhamn) er arbejdsstyrken beregnet til gennemsnitlig ca. 1300 mand pr. år i en periode på 5 år. Hertil kommer ca. 200 industri- og montagearbejdere i en periode på ca. 3 år. Arbejdskraftbehovet vedrører såvel strækningen mellem kystlinierne som tilslutningsveje m.m. på Amager og i Skåne.

En *jernbaneforbindelse i HH* (HH O.l-tog) kræver en arbejdsstyrke på gennemsnitlig ca. 800 mand pr. år i en periode på 5 år. I projektet er medregnet jernbanetilslutningerne i såvel Helsingør som Helsingborg.

Under projekternes mest beskæftigelsesintensive periode, der omfatter ca. 2 år, antages arbejdsstyrken at overstige de nævnte årsgennemsnit med ca. 25%. Såvel i KM- som i HH-arbejderne vil der være behov for en stor andel faglært arbejdskraft. Anlægsarbejdernes art medfører bl.a. omfattende anvendelse af maskiner.

De angivne arbejdskraftsbehov gælder selve byggepladsarbejdet. Hertil skal

* Alternativerne er betegnet med antal kørespor, hvor første ciffer angiver antal kørespor til biltrafik og andet ciffer antal køre- eller jernbanespor til kollektiv trafik. Som tilføjelse hertil angives, hvilket trafikmiddel der udnytter kollektivområdet, d.v.s. busser, tog eller biltog (jf. afsnit 6.1).

lægges den arbejdskraft, som indirekte medvirker ved byggeriet af en fast forbindelse hos f.eks. leverandører og forskellige servicevirksomheder. Denne arbejdskraft antages af stort set samme omfang som den til projekterne direkte knyttede.

6. Øresundstrafikken efter anlæg af faste forbindelser

I dette kapitel beskrives prognoser for trafikken over Øresund efter etablering af faste forbindelser. I det indledende afsnit 6.1. angives de trafikløsninger, som ligger til grund for prognosearbejdet. Prognoserne for persontrafik (afsnit 6.2) og godstrafik (afsnit 6.3) vedrører perioden frem til år 2000. Afslutningsvis redegøres i afsnit 6.4 for visse kapacitetsforhold og i afsnit 6.5 for udviklingen med hensyn til færgelinjer, der påregnes opretholdt som supplement til faste forbindelser.

6.1. UDVÆGELSE AF TRAFIKALE LØSNINGER TIL BEDØMMELSE

Ud over den trafikale løsning fortsat fasergefare for alle trafikarter og overalt på Sundet kan på basis af de i kapitel 5 gennemgåede tekniske enkeltanlæg opstilles en lang række trafikale løsninger omfattende faste forbindelser og supplerende færgefart, hvortil så kommer en række tekniske variationsmuligheder for en del løsningers vedkommende.

Trafikalt kan de tekniske løsninger i kapitel 5 sammenstilles således:

- HH-løsninger
- 1) Jernbaneforbindelse
 - 2) Vejforbindelse
 - 3) Biltogsforbindelse
- KM-løsninger
- 1) Jernbaneforbindelse
 - 2) Vejforbindelse
 - 3) Biltogsforbindelse

Disse enkeltløsninger kan teoretisk set kombineres frit, og tages hensyn til, at KM-løsningerne skal kunne tilpasses enten lufthavn i Kastrup eller lufthavn på Saltholm, fås foruden fortsat færgedrift en ganske stor mængde af trafikale løsninger. Dette gælder endda, selv om der ses bort fra eksistensen af forskellige muligheder for afvikling af kollektiv lokaltrafik i tilslutning til vejforbindelse i KM.

Antallet af trafikløsninger kan dog reduceres gennem anvendelse af en række simple kriterier. Disse kriterier er:

- at der ses bort fra samtidig eksistens af to faste forbindelser til betjening af samme trafikart,

- at der ses bort fra samtidig eksistens af biltogsforbindelse og fast vejforbindelse over Sundet,
- at der ses bort fra biltogsforbindelser som ikke samtidig udnyttes af konventionel jernbanetrafik, og
- at der ses bort fra en situation med Saltholm lufthavn uden fast vejforbindelse i KM.

Tilbage til prognosemæssig belysning bliver herefter foruden fortsat færgefart, som er belyst i kapitel 4, følgende 13 trafikløsninger:

Løsninger under forudsætning af lufthavnens forbliven i *Kastrup*

Rene jernbaneløsninger: a) Jernbaneforbindelse i HH (HH 0.1-tog)

b) Jernbaneforbindelse i KM (KM 0.2-tog)

Rene vejforbindelser: c) Vejforbindelse i HH (HH 4.0)

d) Vejforbindelse i KM (KM 4.0 eller KM 4.2-bus eller KM 4.2-s-tog)

Kombinerede forbindelser: e) Jernbaneforbindelse i HH + vejforbindelse i KM (HH 0.1-tog, KM 4.0/KM 4.2-bus/KM 4.2-s-tog)

f) Jernbane- og vejforbindelse i HH (HH 4.1-tog)

g) Jernbane- og vejforbindelse i KM (KM 4.2-tog)

h) Vejforbindelse i HH + jernbaneforbindelse i KM (HH 4.0, KM 0.2-tog).

Biltogsforbindelser: i) Jernbane- og biltogsforbindelse i HH (HH 0.2-biltog)

j) Jernbane- og biltogsforbindelse i KM (KM 0.2-biltog)

Løsninger under forudsætning af lufthavnens flytning til *Saltholm*.

Ren vejforbindelse: k) Vejforbindelse i KM (KM 6/4.2-bus eller KM 6/4.2-s-tog)

Kombinerede forbindelser: l) Jernbaneforbindelse i HH + vejforbindelse i KM (HH 0.1-tog, KM 6/4.2-bus eller HH 0.1-tog, KM 6/4.2-s-tog)

m) Jernbane- og vejforbindelse i KM (KM 6/4.2-tog)

De i parantes anførte tekniske betegnelser for forbindelserne angiver antallet af spor eller vognbaner til rådighed for individuel henholdsvis kollektiv trafik, samt hvilket kollektivtrafikmiddel der anvender de kollektive spor. KM 4.2-bus angiver således en 4-sporet motorvej i KM, hvortil er knyttet en kollektivtracé med 2 spor, der udnyttes af busser. I løsninger med lufthavn på Saltholm angiver betegnelsen KM 6/4 en vejforbindelse med 6 spor på strækningen Amager-Saltholm og 4 spor på strækningen Saltholm-Limhamn. Disse betegnelser bliver anvendt i det følgende. Det skal bemærkes, at der også forudsættes lokaltrafik med busser mellem København og Malmö på forbindelsen KM 4.0.

6.2. PERSONTRAFIKKENS UDVIKLING TIL ÅR 2000

6.2.1. *Prognosemetode*

Prognosemetoden for den fremtidige persontrafik over Øresund efter etablering af fast forbindelse adskiller sig på en række punkter fra de tilsvarende beregningsmetoder for godstrafikken. Indledningsvis kan her nævnes, at der i persontrafikprognoserne ses bort fra overflytning af trafik fra færgeruter uden for Øresund til faste forbindelser. Dette spørgsmål er dog oversigtligt behandlet i slutningen af afsnit 6.2.2.

Ved tilkomsten af en fast forbindelse i 1990 vil der afhængig af forbindelsens art, placering og taksten på denne ske en større eller mindre overflytning af trafik fra færgeruterne til den faste forbindelse. Den forbedring af trafikforholdene, som en fast forbindelse indebærer, vil endvidere give anledning til nyskabt persontrafik. Herved forstås rejser over Øresund, som ikke ville blive foretaget, hvis den faste forbindelse ikke var etableret.

Derudover kan etablering af faste forbindelser medføre bortfald af en vis del af den trafik, som vil blive afviklet ved fortsat færgefart. Dette forhold kan opstå, såfremt etablering af den faste forbindelse medfører nedlæggelse af færgeruter, der befordrer passagerer, som ikke ønsker eller har mulighed for at vælge andre færgeruter eller befordring ad den faste forbindelse. Da der uanset, hvilken af de undersøgte faste forbindelser der etableres, og hvilken takst der opkræves for passage af denne, er forudsat mulighed for passage af Sundet med bil (på fast forbindelse eller med færge) mellem Helsingør og Helsingborg (HH) og mellem København og Malmö (KM) samt i visse tilfælde mellem København (Tuborg Havn) og Landskrona (TL), og der endvidere i alle tilfælde er antaget fortsat sejlads med personfærger i alle tre nævnte linjer, vil passagerbortfaldet som følge af ændringer i sejlmulighederne forårsaget af den faste forbindelses åbning blive yderst beskedent.

Beregningsmæssigt forudsættes trafikken omkring åbningstidspunktet for en fast forbindelse at følge den på fig. 6.1. skitserede udvikling.

Det i fig. 6.1 angivne forløb er givetvis en forenkling, idet trafikspringet vil tilkomme successivt over en vis periode efter åbningen af fast forbindelse. Størrelsen af trafikspringet vil som tidligere påpeget afhænge af den faste forbindelses art og placering, samt den takst som opkræves for passage.

Prognoseberegningerne for hver af de i afsnit 6.1 nævnte trafikale løsninger forløber i to trin. Den totale trafik incl. den nyskabte trafik foranlediget af tilkomsten af fast forbindelse beregnes i første trin ved hjælp af bl.a. de gravitationsmodeller, som anvendes for beregning af den del af trafikken ved fortsat færgefart, der er kaldt regional hverdagstrafik og regional fridagstrafik (afsnit 4.1.1). De nævnte modeller beregner Øresundstrafikkens vækst som følge af ændringer af rejsetid og rejseomkostninger mellem områder på hver side af Øresund. Den nyskabte trafik består således af regional hverdagstrafik og regional fridagstrafik. De med gravitationsmodellerne beregnede nyskabte rejser er dog i

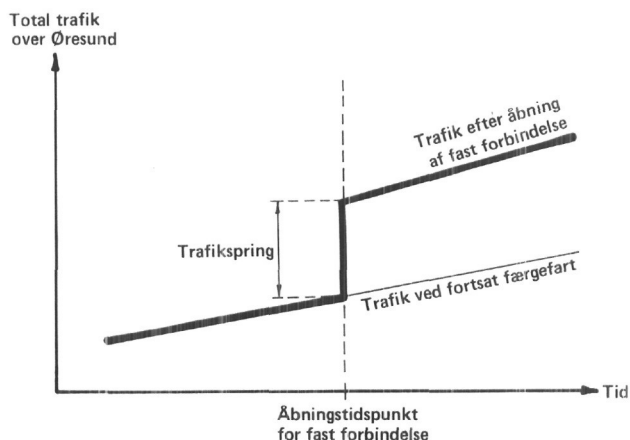


Fig. 6.1. Udvikling i total trafik over Øresund omkring åbningstidspunktet for fast forbindelse (principskitse).

stort omfang kun delvis nyskabte, idet der i stor udstrækning er tale om rejser, som i en situation med fortsat færgedrift i stedet foregår inden for det enkelte land. En rejse mellem to områder *på én side* af Øresund ændres således efter etablering af fast forbindelse til en rejse *over* Øresund som følge af reduktion af rejseomkostninger og/eller rejsetid mellem områder placeret på hver side af Sundet. F.eks. kan en rejse København-Kullen antages foretaget i stedet for en rejse København-Hornbæk.

I andet trin sker en samtidig fordeling på trafiklinjer og transportmidler af den nyskabte trafik og den trafik, som også ville have optrådt ved fortsat færgefart (beregnet i afsnit 4.1.2), under hensyntagen til de ændrede passagemuligheder over Sundet, d.v.s. tilkomsten af fast forbindelse, ændringer af færgeruterne og evt. takstreduktioner på den faste forbindelse i forhold til færgefarten. Omfordelingen sker ved hjælp af logitmodellen, som er oversigtligt beskrevet i afsnit 4.1.1.

Det skal påpeges, at den barriereeffekt - forårsaget af rigsgrænsen -, som er karakteristisk for trafikken mellem Danmark og Sverige, ifølge de anvendte prognosemodeller fortsat vil bestå. Som nærmere belyst i kapitel 8 betyder barriereeffekten, at trafikken mellem de to lande er "underdimensioneret" i forhold til trafikken inden for de respektive lande.

6.2.2. Den totale person- og personbiltrafik.

Prognoseberegninger er i princippet gennemført for de i afsnit 6.1 nævnte 13 forskellige trafikale løsninger. For hver løsning er foretaget separate beregninger under 4 forskellige sæt af forudsætninger, nemlig

- 1) *lav vækst, lav takst*, hvilket indebærer at den årlige reale tilvækst i Danmarks og Sveriges bruttonationalprodukt (BNP) forudsættes at blive 2% i perioden 1975-2000, at bilparkudviklingen følger de lave prognoser, og at taksterne på fast forbindelse udgør ca. halvdelen af tilsvarende takster ved fortsat færgefart,
- 2) *lav vækst, høj takst*, der afviger fra 1) ved, at der forudsættes stort set samme takster på fast forbindelse som på færgerne ved fortsat færgefart,
- 3) *høj vækst, lav takst*, der afviger fra 1) ved, at der forudsættes en årlig real tilvækst i BNP på 3½% i perioden 1975-2000 og bilparkudvikling ifølge de høje prognoser, og
- 4) *høj vækst, høj takst*, der er en kombination af vækstforudsætningen i 3) og takstforudsætningen i 2).

Prognoseforudsætningerne er nærmere specificeret i kapitel 3.

Opgaven har således i princippet omfattet udarbejdelse af 4 x 13 selvstændige prognoser. I praksis reduceres behovet for selvstændige prognoser for Øresunds- trafikken væsentligt. Dette skyldes bl.a., at persontrafikken med jernbane i HH næsten udelukkende omfatter langtursrejsende, for hvem spørgsmålet om passagetid og -pris i HH ikke er af afgørende betydning. Da lokaltrafikken mellem Helsingør og Helsingborg også efter etablering af fast jernbaneforbindelse foretages hurtigst med færge, er etablering af fast jernbaneforbindelse i HH af ganske beskednen betydning for persontrafikken over Øresund.

Det kan endvidere nævnes, at placeringen af Københavns lufthavn i Kastrup eller på Saltholm ikke er antaget afgørende for selve Øresundstrafikken, idet trafikken til og fra lufthavnen antages stort set uafhængig af, om den placeres i Kastrup eller på Saltholm. En flytning af lufthavnen til Saltholm forudsætte derfor blot at indebære, at den svenske del af lufthavnstrafikken bortfalder på strækningen Amager-Saltholm, hvor til gengæld den danske del af lufthavnstrafikken vil tilkomme.

Endvidere har det kun været muligt at skønne visse af de trafikale virkninger af biltogsforbindelser ud fra de beregnede tilsvarende virkninger af en fast vejforbindelse. Sammenligningen er først og fremmest sket mellem de rejsetider, som opnås ved de to trafikløsninger.

I det følgende angives størrelsen af den beregnede trafik over Øresund efter etablering af de i afsnit 6.1 omtalte alternative faste forbindelser. Til sammenligning angives den beregnede trafik ved fortsat færgefart i tabel 6.1.

Trafikberegningerne er gennemført for årene 1990 og 2000. Der angives trafik- tal under forudsætning af dels en årlig real BNP-tilvækst i Danmark og Sverige på 2% (lave vækstalternativ) henholdsvis 3½% (høje vækstalternativ) og dels et takstniveau på fast forbindelse svarende til takstniveauet på færgerne (høje takst- alternativ) henholdsvis svarende til ca. 50% af takstniveauet på færgerne (lave takstalternativ). Det skal bemærkes, at det lave takstniveau alene gælder på den faste vejforbindelse og på bus- og lokaltogs- samt biltogsforbindelser, mens

Person- og personbiltrafik over Øresund ved fortsat færgefart.
Mill. enkeltrejser.

Tabel 6.1.

År	Vækst- alter- nativ	Antal passagerer			Antal personbiler		
		Totalt	På færger		Totalt	På færger	
			HH	Øvrige		HH	Øvrige
1976*)		24.2	16.0	8.2	1.5	1.0	0.4
1990	lave	26.3	17.8	8.5	2.0	1.4	0.6
1990	høje	28.0	18.5	9.5	2.2	1.5	0.7
2000	lave	28.0	18.5	9.5	2.2	1.5	0.7
2000	høje	32.6	20.6	12.0	2.7	1.8	1.0

*) Af det totale passagerantal i 1976 var ca. 4.0 mill. bilrejsende. Heraf rejste ca. 2.7 mill. i HH og ca. 1.3 mill. på øvrige ruter. På såvel HH-ruterne som på øvrige ruter var således ca. 1/6 af passagererne bilrejsende.

takstniveauet på den supplerende færgefart antages uændret. Langdistance gods- og persontrafik ad en fast jernbaneforbindelse antages ikke pålagt nogen speciel takst for passage af Øresund. Det antages, at DSB og SJ i fællesskab udreder forbindelsens drifts- og anlægsmkostninger. De angivne trafikmængder er endvidere fordelt på faste forbindelser, HH-færger og øvrige færger. Der angives tal for såvel den samlede persontrafik som for personbiltrafikken.

I tabel 6.2 angives persontrafikken over Øresund efter etablering af fast jernbaneforbindelse i HH eller KM. Trafiktallene for HH-forbindelsen er de samme som ved fortsat færgefart, bortset fra at 0.7-0.9 mill. passagerer, som rejser med fjerntog, overføres ad den faste forbindelse i stedet for med færger. En fast jernbaneforbindelse i KM antages tillige benyttet af en lokaltogsforbindelse mellem København og Malmö. Til en sådan forbindelse overflyttes en del af den øvrige persontrafik over Sundet, bl.a. hovedparten af flyvebådsforbindelsens passagerer. Desuden forventes en del nyskabt trafik at opstå, da forbindelsen vil blive hurtig og attraktiv iøvrigt.

Personbiltrafikken forventes at være stort set upåvirket af en fast jernbaneforbindelse over Øresund. D.v.s. som angivet for fortsat færgefart i tabel 6.1. Dog kan en fast jernbaneforbindelse i KM påvirke trafikken i begrænset omfang, således at den kollektive andel af den lokale trafik mellem København og Malmö stiger noget og den individuelle, d.s.v. personbiltrafikken, opnår en tilsvarende mindre andel. Denne effekt muliggøres af den forbedring af den lokale forbindelse mellem København og Malmö, som en lokaltogsforbindelse vil medføre.

Tabel 6.3 viser såvel person- som personbiltrafikken over Øresund efter etablering af en fast vejforbindelse. Som tidligere angivet antages trafikken størrelse praktisk taget uafhængig af, hvorledes den kollektive trafik afvikles via den faste vejforbindelse i KM. Samme trafiktal er således gældende for de tre alternativer KM 4.0, KM 4.2-bus og KM 4.2-s-tog.

**Persontrafikken over Øresund i alternativer med fast jernbane-
forbindelse. Mill. enkeltrejser.**

Tabel 6.2.

År	Vækst alter- nativ	Antal personrejser			
		Totalt	På fast forbindelse	På færger	
				HH	Øvrige
HH o.l.-tog (jernbanefærgerne i HH bortfalder)					
1990	lave	26.3	0.7	17.1	8.5
1990	høje	28.0	0.8	17.7	9.5
2000	lave	28.0	0.8	17.7	9.5
2000	høje	32.6	0.9	19.7	12.0
KM 0.2-tog (jernbanefærgerne i HH og flyvebådene i KM bortfalder)					
Fuld takst					
1990	lave	27.0	5.3	16.7	5.2
1990	høje	29.2	6.0	17.1	5.9
2000	lave	29.2	6.0	17.1	5.9
2000	høje	34.0	8.1	19.1	6.8
Halv takst					
1990	lave	29.0	7.1	16.6	5.3
1990	høje	31.3	8.4	17.1	5.9
2000	lave	31.3	8.4	17.1	5.9
2000	høje	36.4	10.8	19.0	6.7

Trafikken over Øresund efter etablering af to faste forbindelser kan som tidligere nævnt stort set beregnes ud fra de i tabellerne 6.2 og 6.3 angivne værdier. I fortegnelsen over mulige løsninger i afsnit 6.1 er angivet fire kombinerede trafikløsninger. Tre af disse løsninger, nemlig HH O.l.-tog + KM 4.0/KM 4.2-s-tog, HH 4.1-tog og KM 4.2-tog, får samme trafik som angivet for den tilsvarende vejforbindelse i tabel 6.3 blot med den ændring, at togpassagererne, som udgør 0.7-0.9 mill. rejsende, overføres ad den faste forbindelse i stedet for via togfærgerne. Trafikken i disse tre kombinerede løsninger er derfor ikke angivet i en særlig tabel.

Kun ved den kombinerede løsning vejforbindelse i HH + jernbaneforbindelse i KM (HH 4.0 + KM 0.2-tog) kan trafikken ikke direkte beregnes ud fra tabellerne 6.2 og 6.3. Den beregnede trafik ved denne kombination angives derfor i en særlig tabel, tabel 6.4.

I tabel 6.5 angives den forventede trafik over Sundet efter etablering af biltogsforbindelse i HH eller KM.

Tabel 6.6 angiver person- og personbiltrafikken på en fast vejforbindelse i KM mellem Amager og Saltholm i det tilfælde lufthavnen er placeret på Saltholm. Som tidligere angivet bliver trafikken iøvrigt i dette alternativ som angivet i tabel 6.3 for vejforbindelse i KM og lufthavn i Kastrup.

I tabellerne 6.7 og 6.8 angives for de forskellige trafikløsninger, hvorledes

Tabel 6.3.

Person- og personbiltrafik over Øresund i alternativer med fast vejforbindelse. Mill. enkeltrejser.

År	Vækst- alter- nativ	Antal personrejser					Antal personbiler				
		Totalt	På fast forbindelse		På færger		Totalt	På fast forbindelse	På færger		
			Totalt	Kollektivt	HH	Øvrige			HH	Øvrige	
KM 4.0 eller KM 4.2-bus/s-tog (bilfærgerne i DL og flyvebådene i KM antages nedlagt og bilfærgerne i TL erstattet af personfærger).											
Fuld takst											
1990	lave	28.5	8.8	4.5	16.2	3.4	2.6	1.8	0.9	—	—
1990	høje	30.8	10.9	5.3	16.5	3.4	3.2	2.2	1.0	—	—
2000	lave	30.8	10.9	5.3	16.5	3.4	3.2	2.2	1.0	—	—
2000	høje	35.6	14.1	6.9	17.9	3.6	4.2	3.0	1.1	—	—
Halv takst											
1990	lave	33.9	15.2	7.4	15.5	3.3	3.8	3.1	0.7	—	—
1990	høje	36.9	17.8	8.3	15.7	3.4	4.5	3.8	0.8	—	—
2000	lave	36.9	17.8	8.3	15.7	3.4	4.5	3.8	0.8	—	—
2000	høje	42.5	22.0	10.4	17.0	3.5	5.8	4.8	0.9	—	—
HH 4.0 (bilfærgerne i HH antages nedlagt og bilfærgerne i TL erstattet af personfærger)											
Fuld takst											
1990	lave	27.0	6.6	—	13.1	7.3	2.5	2.2	—	0.2	0.2
1990	høje	29.0	7.8	—	13.2	8.0	3.0	2.7	—	0.3	0.3
2000	lave	29.0	7.8	—	13.2	8.0	3.0	2.7	—	0.3	0.3
2000	høje	33.3	9.4	—	14.4	9.5	3.8	3.4	—	0.4	0.4
Halv takst											
1990	lave	29.6	9.7	—	12.7	6.8	3.5	3.3	—	0.2	0.2
1990	høje	32.2	11.5	—	13.1	7.6	4.2	4.0	—	0.2	0.2
2000	lave	32.2	11.5	—	13.1	7.6	4.2	4.0	—	0.2	0.2
2000	høje	36.6	13.3	—	14.3	9.1	5.3	5.0	—	0.4	0.4

Person- og personbiltrafik over Øresund i alternativer med fast forbindelse for både vej og bane. Alternativet fast vejforbindelse i HH og fast jernbaneforbindelse i KM (HH 4.0 + KM 0.2-tog). *)
Mill. enkeltrejser.

Tabel 6.4.

År	Vækst- alter- nativ	Antal personrejser				Antal personbiler			
		Totalt	På fast forbindl.		På færger	Totalt	På fast forbindl.		På færger
			HH	KM			HH	KM	
Fuld takst									
1990	lave	27.6	6.4	4.9	11.6	4.8	2.4	2.2	0.2
1990	høje	29.8	7.5	5.8	11.8	4.8	2.8	2.6	0.2
2000	lave	29.8	7.5	5.8	11.8	4.8	2.8	2.6	0.2
2000	høje	34.5	8.9	7.9	12.4	5.4	3.6	3.2	0.4
Halv takst									
1990	lave	32.1	9.3	7.0	11.4	4.3	3.4	3.2	0.2
1990	høje	35.0	11.0	8.0	11.6	4.3	4.0	3.8	0.2
2000	lave	35.0	11.0	8.0	11.6	4.3	4.0	3.8	0.2
2000	høje	40.2	12.7	10.5	12.2	4.8	5.0	4.7	0.3

*) Bil- og jernbanefærgerne i HH samt flyvebådene i KM antages nedlagt og bilfærgerne i TL erstattet af personfærger.

Tabel 6.5.

Person- og personbiltrafikken over Øresund i alternativer med biltogforbindelse. Mill. enkeltrejser.

År	Vækst- alter- nativ	Antal pesonrejser						Antal personbiler					
		Totalt	På fast forbindelse		På færger		Totalt	På fast forbindelse	På færger				
			Total	Kollektiv	HH	Øvrige			HH	Øvrige			
H.H 0.2-biltog (jernbanefærgerne i HH antages nedlagt og bilfærgerne i TL ved halv takst erstattet af personfærger)													
Fuld takst													
1990	lave	26.7	4.3	—	14.6	7.7	2.4	1.2	0.7	0.4			
1990	høje	28.7	5.1	—	15.0	8.6	2.8	1.4	0.8	0.5			
2000	lave	28.7	5.1	—	15.0	8.6	2.8	1.4	0.8	0.5			
2000	høje	34.3	6.1	—	16.5	10.7	3.5	1.8	1.0	0.7			
Halv takst													
1990	lave	28.2	7.1	—	13.9	7.2	2.9	2.0	0.6	0.3			
1990	høje	30.4	8.1	—	14.3	8.0	3.4	2.4	0.6	0.4			
2000	lave	30.4	8.1	—	14.3	8.0	3.4	2.4	0.6	0.4			
2000	høje	35.0	9.4	—	16.0	9.7	4.3	2.9	0.9	0.5			
KM 0.2-biltog (jernbanefærgerne i HH, flyvebådene i KM samt bilfærgerne i DL antages nedlagt og bilfærgerne i TL erstattet af personfærger)													
Fuld takst													
1990	lave	28.0	8.9	5.1	15.6	3.4	2.5	1.4	1.0	—			
1990	høje	30.3	10.8	6.0	16.1	3.4	3.0	1.8	1.2	—			
2000	lave	30.3	10.8	6.0	16.1	3.4	3.0	1.8	1.2	—			
2000	høje	35.3	14.2	7.8	17.6	3.6	3.8	2.4	1.4	—			
Halv takst													
1990	lave	32.2	13.9	7.3	15.0	3.4	3.2	2.4	0.9	—			
1990	høje	34.7	16.1	8.4	15.3	3.4	3.8	2.8	1.0	—			
2000	lave	34.7	16.1	8.4	15.3	3.4	3.8	2.8	1.0	—			
2000	høje	40.5	20.3	10.6	16.7	3.6	4.8	3.6	1.2	—			

Person- og personbiltrafikken på en fast vejforbindelse i KM mellem Amager og Saltholm når lufthavnen er placeret på Saltholm *).
Mill. enkelrejser.

Tabel 6.6.

År	Vækst- alter- nativ **)	Antal personer				Antal personbiler	
		Øresunds- + lufthavnstrafik		Lufthavnstrafik		Totalt	Heraf luft- havns- trafik
		Totalt	Heraf kollektivt	Totalt	Heraf kollektivt		
Fuld takst ***)							
1990	lave	21.6	9.4	12.8	4.9	7.0	5.2
2000	lave	26.7	11.3	15.8	6.0	8.5	6.3
Halv takst ***)							
1990	lave	28.6	9.4	13.4	2.0	10.6	7.5
2000	lave	34.3	10.8	16.6	2.5	12.8	9.0

*) Trafikken på strækningen Saltholm-Limhamn antages uafhængig af lufthavnens placering.

**) Prognoser for lufthavnstrafikken (og dermed totaltrafikken) er alene udarbejdet for det lave vækstalternativ.

***) På strækningen Amager-Saltholm forudsættes taksten at udgøre 1/3 af taksten for passage af hele forbindelsen Amager-Limhamn.

persontrafikken henholdsvis personbiltrafikken på faste forbindelser er sammensat af trafik overflyttet fra HH-færger og øvrige færger samt nyskabt trafik, d.v.s. trafik som ikke ville have passeret Øresund ved fortsat færgefart, men som tilkommer som følge af etableringen af fast forbindelse. Tabellerne indeholder alene trafiktal for år 2000. At tabellerne fremgår endvidere den totale trafik over Øresund efter etablering af fast forbindelse i form af et index, hvor værdien 100 svarer til trafikken ved fortsat færgefart. Endelig angives i tabellerne, hvor stor en andel af den samlede Øresundstrafik, der passerer den faste forbindelse. Som tilfældet var i tabel 6.2 indeholder heller ikke tabel 6.8 personbiltrafikken efter etablering af fast jernbaneforbindelse, da denne kun i beskeden udstrækning påvirker personbiltrafikken.

Af tabellerne fremgår, at den største effekt af fast forbindelse i form af nyskabt persontrafik fremkommer ved etablering af fast vejforbindelse i KM. Her vil den samlede persontrafik forøges i forhold til alternativet fortsat færgefart med omkring 3 mill. rejsende eller ca. 10% ved fuld takst og 9-10 mill. rejsende eller ca. 30% ved halv takst. Personbiltrafikken vil i forhold til alternativet fortsat færgefart forøges med omkring 1 mill. biler eller ca. 50% ved fuld takst og med op til 3 mill. biler eller godt og vel 100% ved halv takst. I forhold til trafiktallene i 1976 forudses stigninger i persontrafikken frem til år 2000 på 6-12 mill. (25-50%) ved fuld og 13-18 mill. (50-75%) ved halv takst. Den tilsvarende stig-

Persontrafikken år 2000 på fast forbindelse, fordeling på overflyttet og nyskabt trafik samt andel af total trafik over Øresund. Mill. enkeltrejser.

Tabel 6.7.

Takst- alter- nativ	Vækst- alter- nativ	Trafik over Øresund, index (index: 100 = trafik ved fortsat færgefart)	Persontrafik på fast forbindelse				
			Overflyttet fra færger		Ny- skabt	Totalt	Andel af al trafik over Øresund %
			HH	Øvrige			
HH 0.1-tog *)							
KM 0.2-tog							
høje	lave	104	1.4	3.6	1.0	6.0	21
høje	høje	104	1.5	5.2	1.4	8.1	24
lave	lave	112	1.4	3.6	3.4	8.4	27
lave	høje	112	1.6	5.3	3.9	10.8	30
HH 4.0							
høje	lave	104	5.3	1.5	1.0	7.8	27
høje	høje	102	6.2	2.5	0.7	9.4	28
lave	lave	115	5.4	1.9	4.2	11.5	36
lave	høje	112	6.3	2.9	4.1	13.3	36
KM 4.0/ KM 4.2-bus/KM 4.2-s-tog							
høje	lave	110	2.0	6.1	2.8	10.9	35
høje	høje	109	2.7	8.4	3.0	14.1	40
lave	lave	132	2.8	6.1	8.9	17.8	48
lave	høje	130	3.6	8.5	9.9	22.0	52
HH 0.1-tog + KM 4.0/KM 4.2-bus/KM 4.2-s-tog							
HH 4.1-tog ***)							
KM 4.2-tog **)							
HH 4.0 + KM 0.2-tog							
høje	lave	106	6.7	4.7	1.9	13.3	45
høje	høje	106	8.2	6.6	2.0	16.8	49
lave	lave	125	6.9	5.2	6.9	19.0	54
lave	høje	123	8.4	7.2	7.6	23.2	58
HH 0.2-biltog							
høje	lave	103	3.5	0.9	0.7	5.1	18
høje	høje	105	4.1	1.3	0.7	6.1	18
lave	lave	109	4.2	1.5	2.4	8.1	27
lave	høje	107	4.6	2.3	2.5	9.4	27
KM 0.2-biltog							
høje	lave	108	2.4	6.1	2.3	10.8	36
høje	høje	108	3.0	8.4	2.8	14.2	40
lave	lave	124	3.2	6.1	6.8	16.1	46
lave	høje	124	3.9	8.4	8.0	20.3	50

) Trafiktallene er som ved fortsat færgefart (tabel 6.1), bortset fra at 0.7-0.9 mill. togpassagerer overføres via den faste forbindelse i stedet for med jernbanefærger i HH.

*) Trafiktallene er som ved KM 4.0, bortset fra at 0.7-0.9 mill. togpassagerer overføres via den faste forbindelse i stedet for med jernbanefærger i HH.

**) Trafiktallene er som ved HH 4.0, bortset fra at 0.7-0.9 mill. togpassagerer overføres via den faste forbindelse i stedet for med jernbanefærgerne i HH.

Personbiltrafikken år 2000 på fast forbindelse, fordeling på overflyttet og nyskabt trafik samt andel af total trafik over Øresund. Mill. enkeltrejser.

Tabel 6.8.

Takst-alternativ	Vækst-alternativ	Trafik over Øresund, index (index: 100 = trafik ved fortsat færgefart)	Personbiltrafik på fast forbindelse				
			Overflyttet fra færger		Ny-skabt	Totalt	Andel af al trafik over Øresund %
			HH	Øvrige			
HH 4.0							
høje	lave	135	1.5	0.4	0.8	2.7	90
høje	høje	140	1.8	0.6	1.0	3.4	90
lave	lave	190	1.5	0.5	2.0	4.0	95
lave	høje	195	1.8	0.6	2.6	5.0	95
KM 4.0/KM 4.2-bus/KM 4.2-s-tog							
høje	lave	145	0.5	0.7	1.0	2.2	70
høje	høje	155	0.7	1.0	1.3	3.0	70
lave	lave	205	0.7	0.7	2.4	3.8	85
lave	høje	215	0.9	1.0	2.9	4.8	85
HH 0.1-tog + KM 4.0/KM 4.2-bus/KM 4.2-s-tog *)							
HH 4.1-tog **)							
KM 4.2-tog *)							
HH 4.0 + KM 0.2-tog							
høje	lave	125	1.5	0.5	0.6	2.6	95
høje	høje	135	1.8	0.6	0.8	3.2	90
lave	lave	180	1.5	0.5	1.8	3.8	95
lave	høje	185	1.8	0.7	2.2	4.7	95
HH 0.2-biltog							
høje	lave	125	0.7	0.2	0.5	1.4	50
høje	høje	130	0.8	0.3	0.7	1.8	50
lave	lave	155	0.9	0.2	1.2	2.4	70
lave	høje	160	0.9	0.5	1.5	2.9	65
KM 0.2-biltog							
høje	lave	135	0.3	0.7	0.8	1.8	60
høje	høje	140	0.4	1.0	1.0	2.4	65
lave	lave	175	0.5	0.7	1.6	2.8	75
lave	høje	180	0.6	1.0	2.0	3.6	75

*) Afviger ikke fra alternativet KM 4.0/KM 4.2-bus/KM 4.2-s-tog.

*) Afviger ikke fra alternativet HH 4.0.

ning i personbiltrafikken fra 1976 til 2000 er på 1,7-2,7 mill. (110-180%) ved fuld og 3,0-4,3 mill. (200- 280%) ved halv takst.

Trafiktilvæksten som følge af etablering af vejforbindelse i HH evt. i kombi-

nation med jernbaneforbindelse i KM vil for personbiltrafikken være praktisk taget den samme, som for vejforbindelse i KM, mens den totale persontrafik vil være lidt mindre, hvilket skyldes, at kollektivtrafikken i HH også efter etablering af fast forbindelse her afvikles hurtigst med færger, hvorfor fast vejforbindelse i HH ikke frembyder forbedring for kollektivtrafikken.

Den nyskabte personbiltrafik som følge af etablering af biltogsforbindelser er antaget halvt så stor som ved etablering af faste vejforbindelser tilsvarende steder.

Af tabellerne 6.7 og 6.8 fremgår, at de forskellige faste forbindelser vil få en ganske forskellig andel af den samlede trafik over Sundet. Størst andel af persontrafikken over Øresund, 35-50%, forventes opnået på vejforbindelsen i KM.

Den største andel af biltrafik på fast forbindelse (ca. 90%) fremkommer ved anlæg af vejforbindelse i HH, hvilket hænger sammen med, at størstedelen af biltrafikken i udgangssituationen foregår her, og at overflytningsmulighederne fra færge til vejforbindelse derfor er størst i den nordlige del af Øresund. En vejforbindelse i KM får også en relativt stor andel af personbiltrafikken, ca. 70% ved fuld takst og ca. 85% ved halv.

De i tabellerne præsenterede prognosecifre er naturligvis behæftet med usikkerhed hidrørende bl.a. fra det ikke fuldstændige kendskab til trafikken karakter i udgangssituationen og det forhold, at de matematiske modeller, der er anvendt til beskrivelse af trafikken udvikling, rummer væsentlige forenklinger af den fremtidige udvikling. Prognosecifrene for biltogsforbindelserne indeholder yderligere det usikkerhedsmoment, at trafikanternes holdning over for en sådan overfartsform er lidet kendt.

Statistiske beregninger af den samlede prognoseusikkerhed lader sig ikke gennemføre. For specielt den usikkerhed som er knyttet til logitmodellen, d.v.s. den model som er anvendt til fordeling af trafikken på ruter og transportmidler, viser beregninger imidlertid, at den er begrænset til ca. + 25% af den beregnede trafik. Ved beregningen er ikke taget hensyn til usikkerheden med hensyn til f.eks. befolknings- og bilparkudviklingen. I øvrigt henvises vedrørende prognoseusikkerhed til afsnit 4.1. Det skal dog her påpeges, at fordi de fleste usikkerhedsfaktorer er antaget at påvirke de forskellige trafikstrømme på principielt samme måde, er usikkerheden i forskellen mellem tilsvarende prognoser for alternative trafikløsninger betydeligt mindre end usikkerheden i de enkelte prognoseværdier.

Prognoserne omfatter alene omfordeling af eksisterende Øresundstrafik og tilkomst af helt ny trafik som følge af etablering af faste forbindelser. Derimod er der set bort fra eventuel overflytning af trafik fra færgelinjer uden for Øresundsområdet til en fast Øresundsforbindelse. Persontrafikken på de svenske vestkyst-ruter og Østersøruterne (nærmere afgrænset i kapitel 2.1) udgjorde i 1976 ca. 20% af persontrafikken over Øresund. Det tilsvarende tal for personbiltrafikken var godt 40%. En del af disse trafikstrømme finder imidlertid sted på ruter, der

må antages stort set at ligge udenfor en fast Øresundsforbindelses influensområde. Af den resterende trafik kan en del tænkes overflyttet til en fast forbindelse over Sundet afhængigt af dennes art og placering samt den takstpolitik, der føres. Hvor stor overflytningen, der først og fremmest vil omfatte personbiltrafik over lange afstande, kan blive, er ikke undersøgt nærmere, bl.a. fordi en trafikundersøgelse ville have været ganske ressourcekrævende, og fordi beregningsresultaterne ville blive behæftet med betydelig usikkerhed.

Som nævnt indledningsvis, er overflytning af godstrafik fra ruter udenfor Øresund til faste forbindelser inddraget i godsprognoserne i afsnit 6.3.

Den manglende hensyntagen i prognoserne til overflytning af trafik fra de svenske vestkyststruter og Østersøruterne medfører en undervurdering af den fremtidige trafik på faste forbindelser. Det er dog udvalgenes opfattelse, at undervurderingen er relativt begrænset og af beskeden betydning for en valgssituation mellem forskellige trafikløsninger på Øresund, idet de enkelte løsningers indbyrdes evne til at tiltrække trafik fra ruter uden for Øresund i det alt væsentlige svarer til deres indbyrdes evne til at tiltrække trafik fra færgeruterne på selve Sundet.

6.3. GODSTRAFIKKENS UDVIKLING TIL AR 2000.

6.3.1. *Prognosemetode*

Den generelle metode, som er anvendt til vurdering af den fremtidige godstrafik over Øresund efter etablering af faste forbindelser, indeholder to trin. I det første trin, som er beskrevet i afsnit 4.2, vurderes den fremtidige trafik over Øresund ved fortsat færgefart. Til denne mængde, der kan karakteriseres som en fjerntrafikdomineret basismængde, tillægges i andet trin en godsmængde bestående af nytilkommen trafik. Dette illustreres principielt i figur 6.2.

Godstrafikken over Øresund efter etablering af fast forbindelse består af følgende dele:

1. Den i afsnit 4.2 beskrevne basismængde ved fortsat færgefart, som fordeles på fast forbindelse og supplerende færgefart.
2. Overflyttet trafik bestående af
 - a) trafik fra ruter uden for Øresund,
 - b) trafik fra andre transportmidler, 2 + 3 = nytilkommen trafik
som ikke er knyttet til nogen bestemt rute
3. Nyskabt trafik
%

Ved nyskabt trafik forstås trafik, som ikke forekommer mellem de aktuelle områder, såfremt fast forbindelse ikke er etableret.

Efter etablering af fast forbindelse stabiliseres trafikken på et højere niveau end tilfældet var før forbindelsens åbning. I praksis vil dette højere niveau efter trafikspringet ikke opnås umiddelbart efter åbningen af forbindelsen.

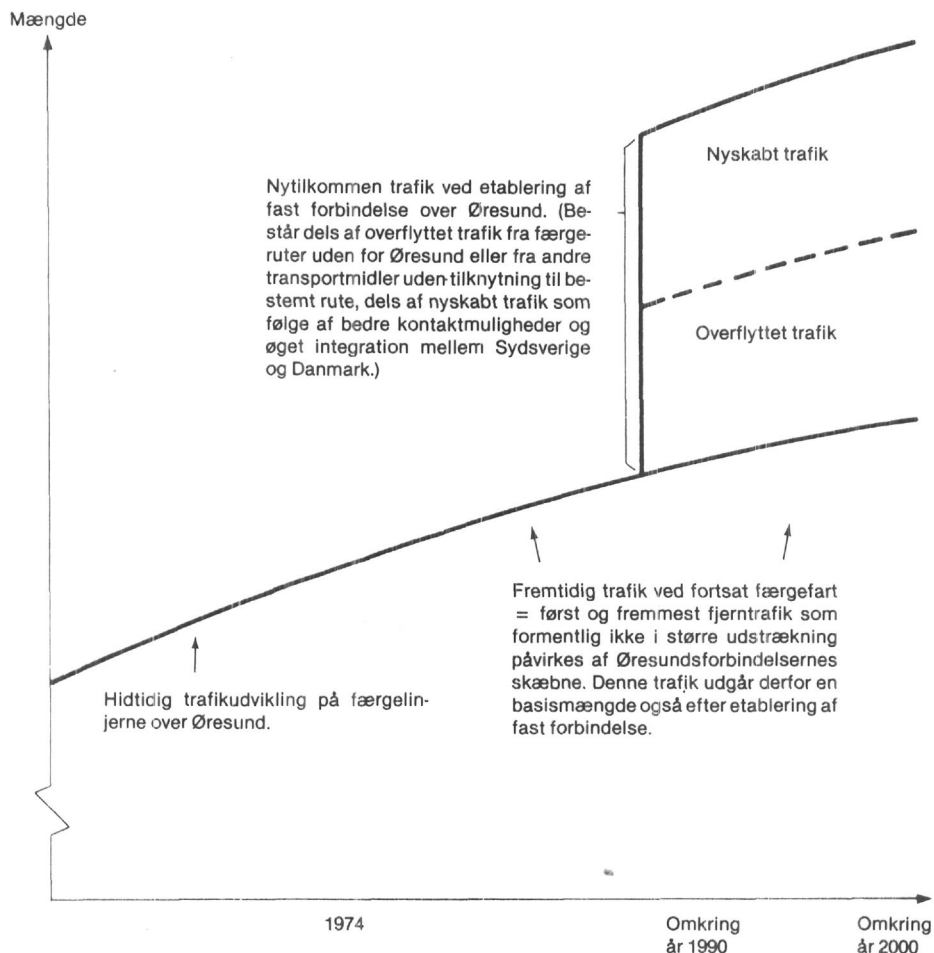


Fig. 6.2. Principiel udvikling af trafikken over Øresund ved etablering af fast forbindelse.

Efter tilkomst af fast forbindelse over Øresund, kan en del gods, som nu går via svenske vestkystruter og Østersøruterne, overflyttes til den faste forbindelse (punkt 2.a), dels kan der ske en vis overflytning fra skibsfart (pkt. 2 b) og dels kan ny, overvejende lokalt eller regionalt betonet trafik opstå (pkt. 3). Størrelsen af disse tillægsposter diskuteres i det følgende. I lighed med prognoserne for fortsat færgeservice angives for år 2000 såvel en normalværdi som en såkaldt testværdi (jfr. afsnit 4.2).

9

Det antages, at en fast jernbaneforbindelse kan udnyttes uden at særskilt takst opkræves, og at jernbaneselskaberne er ansvarlige for drifts- og anlægsomkostninger for forbindelsen i lighed med, hvad der nu gælder for jernbanefærgerne.

Lastbiltrafikken antages at skulle betale særlig takst for passage af den faste forbindelse. En sådan takst kan opfattes som lastbiltrafikens bidrag til drifts-

og anlægsomkostningerne for en fast vejforbindelse. Takstens størrelse påvirker omfanget af den nytilkomne trafik. Vurderingen af den nytilkomne lastbiltrafiks størrelse er baseret på takster, som er af samme størrelse som færgetaksterne. Den mertrafik, som fremkommer, hvis taksterne sænkes til halvdelen af færgetaksten, er også beregnet.

Det kan i denne forbindelse nævnes, at overførselstakstens størrelse også har stor indvirkning på, hvorledes den del af basismængden, som overføres på lastbiler ved fortsat færgefart, fordeles mellem fast forbindelse og supplerende færgefart.

6.3.2. *Nytilkommen godstrafik*

OVERFLYTTET JERNBANEGODSTRAFIK.

Ved etablering af en fast jernbaneforbindelse over Øresund, kan man regne med, at der hertil overflyttes dels den godsmængde, som nu transporteres med jernbanefærgerne over Øresund, og som indgår i basismængden under pkt. 1, dels en del af det jernbanegods, som overføres via Trelleborg-Sassnitz-ruten. Den faste forbindelse over Øresund vil nemlig sammen med Store Bæltsbroen være et mere attraktivt transportalternativ for dette gods end færgetrafik over Øresund. Størrelsen af den overførte godsmængde fra TS-linjen afhænger af den takstpolitik og transportstandard, som DSB henholdsvis de østtyske jernbaner sammen med SJ og de vesttyske jernbaner kan tilbyde. Som allerede nævnt i afsnit 2.3 må man inden for overskuelig tid regne med, at de østtyske jernbaner fortsat vil bestræbe sig på at tiltrække store transportmængder gennem Østtyskland ved hjælp af relativt lave takster. På den anden side kan betydelig trafik komme til at gå gennem Danmark, hvis taksterne der efter anlæg af en fast Øresundsforbindelse bliver væsentligt mere konkurrencedygtige over for TS-linjen, end tilfældet er i den nuværende situation med færgefart.

Størrelsen af den fra TS-linjen overflyttede godsmængde er vurderet dels på grundlag af de prognosetal for handelen mellem Sverige og europæiske lande, som er angivet i afsnit 4.2, dels under hensyntagen til en række omkostningsrelationer mellem forskellige transportalternativer, som er nærmere belyst i bilag 4 til godstrafikgruppernes rapport. Den jernbanegodsmængde, som kan overflyttes fra TS-linjen til en fast forbindelse over Øresund, er på dette grundlag skønnet til mellem 0 og 0,5 mill. tons omkring 1990 og mellem 0,5 og 1,5 mill. tons omkring år 2000.

OVERFLYTTET LASTBILGODSTRAFIK

Til en fast vejforbindelse over Øresund kan lastbilgods tænkes overflyttet fra Østersøruterne og de svenske vestkyststruter. Tidligere vurderinger fra 1972 pegede på en overført mængde af størrelsesordenen 0,6 mill. tons år 2000 fra færge-

ruterne Helsingborg/Malmö/Trelleborg-Travemünde. Denne mængde kan sammenlignes med den totale godstrafik på disse linjer i 1974 på omkring 1,2 mill. tons. Den gennemgang af 1972-beregningerne, som nu har fundet sted, giver ingen anledning til i større udstrækning at afvige fra den tidligere vurdering. En vis forhøjelse af det øvre niveau i et interval for godsmængden er dog anset for motiveret. Her er derfor regnet med en overflyttet lastbilgodsmængde fra de nævnte færgeruter til en fast forbindelse i HH eller KM på mellem 0 og 1,0 mill. tons i år 2000. Testværdierne for år 2000 kan på baggrund af bl.a. forskellige modtræk, som kan ventes fra Travemiindetrafikken, passende sættes til 75% af de netop nævnte værdier.

Også fra de svenske vestkyststruter påregnes en vis trafikoverflytning til en fast vejforbindelse over Øresund. Dette gælder først og fremmest en del af lastbiltrafikken på disse ruter til og fra det sydlige Jylland og Fyn, som i 1974 udgjorde i alt 0,2 mill. tons. På grundlag af oplysninger i baggrundsmaterialet i transportstatistikken skønnes den godsmængde, som i 1974 ville have været mulig at overflytte til en fast forbindelse at udgøre knapt halvdelen af den nævnte mængde. Med dette udgangspunkt og på baggrund af prognoserne for den generelle udvikling i godstrafikken mellem Sverige og Danmark forventes den sandsynlige overflyttede mængde i år 2000 at andrage 0,3 - 0,4 mill. tons ved fast vejforbindelse i HH. Tilsvarende mængder ved fast vejforbindelse i KM kan på grund af den længere afstand antages at blive mindre, rimeligvis 0,1-0,2 mill. tons omkring år 2000.

GODS OVERFLYTTET FRA SKIBSFART

Den overførte godsmængde med egentlig skibsfart mellem Sverige og Danmark er gradvist blevet reduceret som følge af overgang til landtransport. I 1974 overførtes omkring 150.000 tons med skibe mellem Skåne og Danmark. Godset bestod i hovedsagen af sten og andre bulkvarer af relativt lav værdi. Det er muligt, men på grund af varesammensætningen ikke sikkert, at hele denne mængde eller hovedparten deraf kan overføres til landtransport - lastbiler -, hvis en fast forbindelse etableres over Sundet. Her er derfor regnet med en overflytningsmængde fra skibsfart til lastbiler i skånsk-danske relationer på 0,1-0,2 mill. tons såvel i 1990 som år 2000. Værdierne må anses gældende uafhængigt af, hvor den faste vejforbindelse etableres.

En fast forbindelse over Øresund kan også indebære stigende konkurrenceevne hos landtransportmidlerne overfor skibsfarten ikke bare mellem de nærmest berørte områder Skåne og Danmark, men også mellem øvrige dele af Sverige og Vesteuropa. Dette ken med hensyn til varetype fremfor alt komme til at gælde den svenske eksport af træindustriprodukter og import af stål og metaller samt andre råvarer til industrien. På grund af afstandsrelationer og varettyper kan en overflytning hovedsageligt tænkes at ske fra skibsfart til jernbane. På baggrund af transportsituationen i 1974 og ændringer, som kan ventes for de berørte va-

regrupper, er den mulige overflytning fra skibsfart til jernbane skønnet til 0,5-1,0 mill. tons omkring 1990 og 1,0-2,0 tons omkring år 2000. Værdierne anses gældende for fast forbindelse såvel i HH som i KM.

Det skal i denne forbindelse påpeges, at allerede ved fortsat færgefart er der regnet med en vis fortsat overflytning af gods fra skibsfart til jernbane og lastbiler som følge af den stigende andel af den svenske import og eksport, som antages overført via færgeruterne mellem Sverige og Danmark/Kontinentet.

OVERFLYTNING MELLEM JERNBANE OG LASTBILER

Etableres en fast forbindelse over Øresund alene for jernbane, må man regne med en vis overflytning af gods fra lastbiler til jernbane. Overflytningen antages dog at blive ganske begrænset, eftersom konkurrenceforholdet mellem jernbane og lastbiler som følge af tilkomsten af en fast jernbaneforbindelse næppe ændres afgørende på de transportafstande, hvor konkurrencesituationen mellem de to transportmidler er stærkest. Som følge heraf og under hensyntagen til den afrunding, som er sket i prognosetallene, angives derfor ikke tal for den nævnte overflytning.

Om alene en fast vejforbindelse etableres, kan en vis overflytning af gods fra jernbane til lastbiler tænkes. I dette tilfælde gælder stort set det samme vedrørende konkurrenceforholdet mellem de to transportmidler, som netop er anført for alternativet alene fast jernbaneforbindelse. Overflytningen af gods fra jernbane til lastbiler forventes derfor først at blive mærkbar, hvis der på vejforbindelsen gælder betydeligt lavere overførselstakster end ved fortsat færgefart, og der ikke samtidig sker en takstreduktion for jernbanetransporterne.

NYSKABT TRAFIK

Etableringen af faste forbindelser må antages at stimulere den lokalt og delvis også den regionalt betonedede trafik. Ved den faste forbindelse må man regne med en tidsgevinst, som får relativt størst betydning for den mere lokalbetonedede trafik. Tidsgevinsten kan dels medføre en udvidelse af en routes influensområde, dels indføre varetyper i trafikken, som i øjeblikket ikke forekommer på grund af ufordelagtigt forhold mellem varens værdi og overførselsomkostningerne. Derudover kan forbedrede omkostningsforhold opnås som følge af øget stordrift inden for industri og lagervirksomhed. En øget integration først og fremmest mellem Skåne og Danmark skulle, som nærmere behandlet i kapitel 8, på længere sigt kunne blive en følge af en fast forbindelse over Øresund. Samtidig vil der imidlertid efter al sandsynlighed stadig eksistere visse barrierer mellem områderne på de to sider af Sundet, da bl.a. den nationale politik - og delvis også den internationale - mellem Danmark og Sverige er og vil vedblive at være forskellige indenfor det tidsrum, der kan overskues.

Bygges en fast jernbaneforbindelse over Øresund, vil al godstrafik med jern-

bane passere Sundet via denne. For denne forbindelse kan der udover en overflytning af gods fra TS-linjen blive tale om en vis nytillkommen trafik som følge af først og fremmest den reduktion af transporttiden, som en fast forbindelse vil medføre i forhold til færgetrafikken. Denne stigning forventes dog at falde inden for de rammer for den fremtidige jernbanegodstrafik, som er angivet i afsnit 4.2. Det er derfor ikke forsøgt at kvantificere den nyskabte jernbanegodstrafik via fast forbindelse.

Den nyskabte lastbiltrafik kan siges først og fremmest at bestå af godstransporter over middellange afstande. Som tidligere nævnt skulle omfanget af fjerntrafikken ikke påvirkes af tilkomsten af faste forbindelser. Den mere udprægede lokaltrafik foregår i et afstandsinterval op til 30 km. De varetyper, som helt dominerer kortdistancetransporterne, er jord, sand, grus, affald, færdigblandet beton m.m. Denne trafik er stort set uden betydning for opgørelsen af nyskabt lastbiltrafik. En kvantitativ vurdering af den nyskabte lastbiltrafik er udført af udvalgenes godstrafikgrupper. Beregningerne gennemgås nærmere i bilag 9 til godstrafikgruppernes rapport.

Beregningerne omfatter en antal varegrupper, som stort set dækker hele den godsmængde, som transporteres med lastbiler mellem Sverige og Danmark. Udgangspunktet for vurderingen har været de transportere, som udgår fra et område, som kan nås indenfor gennemsnitlig 4 timers køretid på hver side af Sundet regnet fra færgehavn eller den faste forbindelse. Inden for dette område antages en transport incl. lastning og losning at kunne gennemføres inden for en arbejdsdag, og hermed muliggøre frem- og tilbagerejse samme dag. Kan transporten ikke udføres inden for en arbejdsdag, opstår ikke større tidsgevinst som følge af tilkomsten af faste forbindelser i forhold til den nuværende situation. De transportere, som ikke kan opfylde dette krav, indgår derfor ikke i beregningerne af den på denne måde skønnede nyskabte trafik.

Med udgangspunkt i godsstatistikken for 1974 er med tilnærmelse antaget, at den nyskabte lastbiltrafik er af samme størrelsesorden, som den lastbiltrafik der i dag genereres indenfor de forannævnte 4-timersisokroner. Herfra er dog undtaget den mere udprægede lokaltrafik. De på denne måde beregnede mængder er derefter fremskrevet til omkring 1990 og år 2000 på lignende måde som godstrafikken ved fortsat færgefart (jfr. afsnit 4.2).

Med fast vejforbindelse i HH bliver den på denne måde beregnede nyskabte lastbiltrafik ifølge godstrafikrapporten 0,6-0,7 mill. tons omkring 1990 og 0,8- 1,0 mill. tons omkring år 2000.

Med en fast forbindelse i KM bliver den nyskabte godsmængde af ca. samme størrelsesorden målt i mill. tons. Da 4-timersisokronen forskydes mod syd, vil transportere fra først og fremmest Småland og Halland ikke påvirkes ligeså kraftigt af en KM-forbindelse som af en HH-forbindelse. Den nyskabte trafik år 2000 på en fast forbindelse i KM antages derfor at være omkring 10% lavere end via HH-alternativet.

Halveres overførselstaksten i forhold til færgetaksten, medfører dette, at

influensovråderne udvides fra den gennemsnitlige 4-timersisokrone til i princippet også at omfatte fjerntrafikdelen. Det direkte trafikspring, som skulle blive følgen af en fast vejforbindelse med halv takst, er af godstrafikgrupperne opgjort til størrelsesordenen 15-20% af den totale godsmængde af fjerntrafiknatur. Dette trafikspring skulle år 2000 blive til 0,2 - 0,4 mill. tons.

LASTBILTRANSPORTER TIL OG FRA KØBENHAVNS LUFTHAVN

Ifølge beregninger udarbejdet af det danske lufthavnsudvalg opgøres den totale luftfragtmængde til og fra Københavns lufthavn til 0,5-1,0 mill. tons i år 2000. Kun $\frac{1}{4}$ af denne godsmængde antages dog at være terminalfragt, som kommer til eller fra lufthavnen på lastbil, mens resten er transitgods. Af terminalfragten antages ca. 30% at være gods til eller fra Sverige.

Transporter af udrustning såsom motorer og reservedele samt af fødevarer og lignende til passagerer og personale antages at være af samme størrelsesorden som terminalluftfragten. Alle disse leverancer forventes at ske med lastbiler og - som tilfældet er nu - i helt overvejende grad fra danske firmaer. Placeres lufthavnen på Saltholm, antages brændstof transporteret dertil via rørledning eller med skib.

Prognoserne for godstrafikken til Københavns lufthavn antages upåvirket af dennes placering i Kastrup eller på Saltholm. Dette medfører, at godstrafikken på en fast vejforbindelse på strækningen mellem Saltholm og Limhamn bliver uafhængig af lufthavnens placering. I lufthavnsalternativet Saltholm tilkommer på strækningen Amager-Saltholm den danske terminalfragt samt øvrige gods-transporter til lufthavnen.

NYTILKOMMEN TRAFIK TOTALT

I tabel 6.9 angives den beregnede nytilkomne trafik når såvel fast vej- som fast jernbaneforbindelse er etableret. Som tidligere anført bliver den nytilkomne jernbanegodsmængde uafhængig af jernbanens placering, mens størrelsen af den overflyttede og nyskabte lastbilgodsmængde afhænger noget af vejforbindelsens placering. I tabellen angives tal for fast vejforbindelse i KM. Tallene i tabellen forudsætter samme overførselstakster på den faste forbindelse som på færgerne.

Ved placering af den faste vejforbindelse i HH antages den nytilkomne trafik - bortset fra lufthavnstrafikken - at blive noget større end angivet i tabellen.

Trods den i og for sig meget store trafik mellem København og Malmö hænger dette fremfor alt sammen med, at HH-linjens influensområde vil kunne udvides længere ind i ganske stærkt godsproducerende regioner i Sverige og Danmark, end KM-forbindelsens tilsvarende område kan.

I tabel 6.10 sammenfattes de nytilkomne godsmængder på HH-linjen hhv. KM-linjen ved etablering af fast forbindelse. Tallene er her afrundet til nærmeste mangefold af Vi mill. tons.

Tabel 6.9. Nytilkommen godstrafik på en fast jernbaneforbindelse over Øresund, og på en fast vejforbindelse i KM. Mill. tons.

	År 1990	År 2000	
		Normalkalkule	Testkalkule
Overflyttet trafik fra andre ruter eller søfart til jernbane			
Jernbanegods fra TS-linjen	0-0,5	0,5-1,5	0,5-1,5
Gods fra søfart			
Sverige-Vesteuropa	0,5-1,0	1,0-2,0	0,5-1,5
Ialt jernbane	0,5-1,5	1,5-3,5	1,0-3,0
Overflyttet og nyskabt lastbiltrafik excl. lufthavnstrafik			
Lastbilgods fra Travemünde-ruterne til KM	0,3-0,7	0,5-1,0	0,4-0,7
Lastbilgods fra svenske vestkystlinjer til KM	ca. 0,1	0,1-0,2	ca. 0,1
Gods fra søfart Skåne-Danmark til lastbil i KM	0,1-0,2	0,1-0,2	ca. 0,1
Nyskabt lastbiltrafik i KM	0,6-0,7	0,7-0,9	0,6-0,8
Ialt lastbiltrafik excl. lufthavnstrafik	1,1-1,7	1,4-2,3	1,2-1,7
Lufthavns gods med lastbil i KM			
Alt. Kastrup hhv. Saltholm på strækningen Saltholm-Limhamn	0-0,1	0-0,1	0-0,1
Alt. Saltholm på strækningen København-Saltholm	0,1-0,2	0,2-0,4	ca. 0,3
Ialt nytilkommen trafik			
Alt. Kastrup hhv. alt. Saltholm på strækningen Saltholm-Limhamn	1,6-3,3	2,9-5,9	2,2-4,8
Alt. Saltholm på strækningen København-Saltholm	1,7-3,4	3,1-6,2	2,5-5,0
heraf jernbanegods	0,5-1,5	1,5-3,5	1,0-3,0
heraf lastbilgods			
Alt. Kastrup hhv. alt. Saltholm på strækningen Saltholm-Limhamn	1,1-1,8	1,4-2,4	1,2-1,8
Alt. Saltholm på strækningen København-Saltholm	1,2-1,9	1,6-2,7	1,5-2,0

Den særlige vækst, som kan blive følgen af en overførselstakst for lastbilerne svarende til halv færgetakst, og som tidligere er omtalt, vil i denne sammen-

Tabel 6.10. Sammenfatning af beregnede nytilkomne godsmængder på faste forbindelser i HH og KM. Mill. tons.

	År 1990	År 2000	
		Normalkalkule	Testkalkule
Faste forbindelser i HH			
Jernbanegods på fast jernbaneforbindelse	1/2-1 1/2	1 1/2-3 1/2	1-3
Lastbilgods på fast vejforbindelse	1-2	1 1/2-2 1/2	1 1/2-2
Faste forbindelser i KM			
Jernbanegods på fast jernbaneforbindelse	1/2-1 1/2	1 1/2-3 1/2	1-3
Lastbilgods på fast vejforbindelse			
Alt. Kastrop hhv. alt. Saltholm på strækningen Saltholm-Limhamn	1-2	1 1/2-2 1/2	1-2
Alt. Saltholm på strækningen København-Saltholm	1-2	1 1/2-2 1/2	1 1/2-2

hæng kun have marginal indflydelse på de angivne mængder. Derimod vil takstniveauet for lastbiler via fast forbindelse kunne få stor indflydelse på fordelingen aflastbiltrafikken mellem fast forbindelse og supplerende færgefart.

At en overførselstakt svarende til halv færgetakst kun vil medføre en begrænset mertrafik, hænger først og fremmest sammen med, at en sådan takstreduktion for hovedparten af godsets vedkommende vil betyde en relativt beskeden reduktion af de totale transportomkostninger. Lokaliseringen, produktionen og forbruget og dermed vareudvekslingen i visse vægtmæssigt betydningsfulde sektorer - f.eks. fødevarer-, træ-, stål- og metalindustrien - antages kun i ganske beskeden omfang påvirket af, om taksten via fast forbindelse sættes til fuld eller halv færgetakst. I denne forbindelse kan nævnes, at middeltransportafstanden i 1974 var omkring 550 km for lastbilgods mellem Sverige og Danmark/Kontinentet.

6.3.3. Den totale godstrafik

Som indledningsvis nævnt i afsnit 6.3.1 består den totale godstrafik over Øresund efter etablering af fast forbindelse af summen af den i afsnit 4.2 beregnede godsmængde ved fortsat færgefart og det i foregående afsnit beregnede nytilkomne gods. Adderes disse godsmængder fremkommer værdierne i tabel 6.11.

Udviklingen i godstrafikken over Øresund ved etablering af fast forbindelse illustreres tillige i figur 6.3.

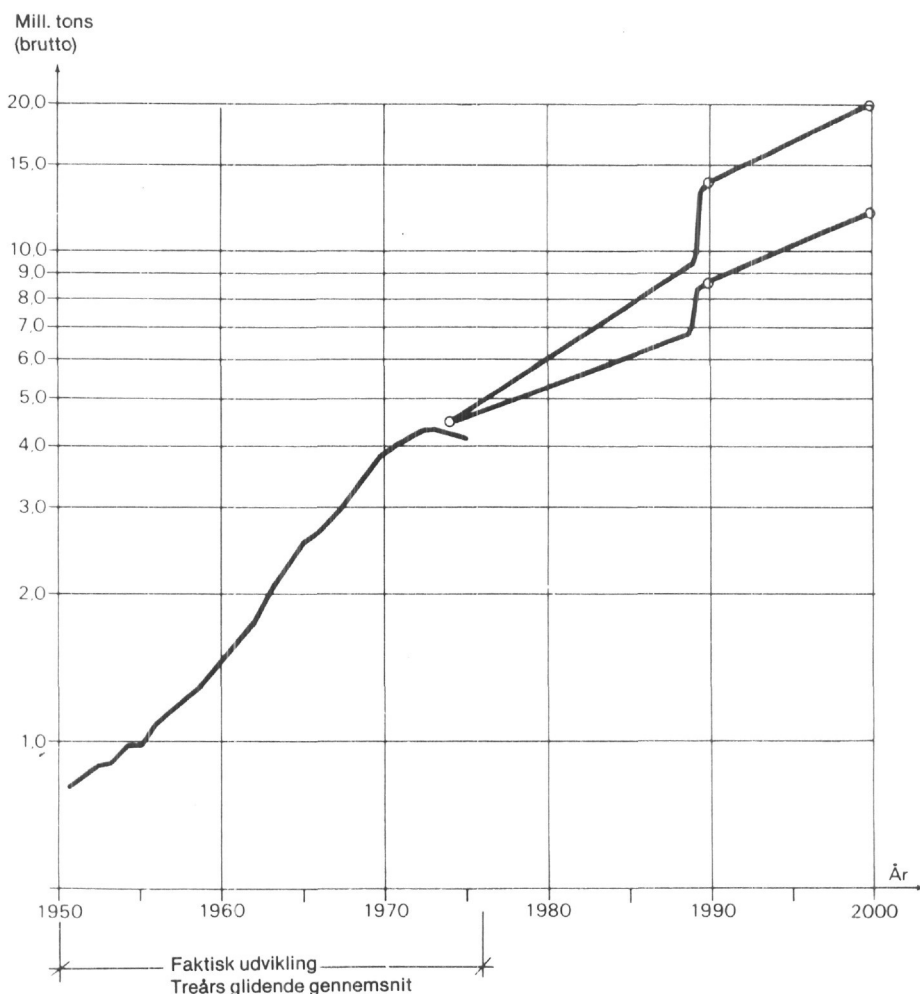


Fig. 6.3. Den totale godstrafik over Øresund via faste forbindelser for både jernbane og vej. Forbindelsens placering er af marginal betydning for størrelsen af den totale godstrafikmængde. OBS. Logaritniskskole.

6.3.4. Godstrafikken omregnet til antal jernbanevogne/lastbiler

På samme måde som i afsnit 4.2 om godstrafikkens udvikling ved fortsat færgefart er godsmængderne i mill. tons efter tilkomst af fast forbindelse omregnet til antal vognaksler og lastbiler.

For godstrafikken med jernbane antages samme last pr. vogn ved fast jernbane-forbindelse som ved fortsat færgefart, d.v.s. ca. 6 tons pr. vognaksel i 1990 og 7 tons år 2000. Det på denne måde beregnede antal vognaksler fremgår af tabel 6.12. Tabellen gælder uafhængigt af forbindelsens placering.

Tabel 6.11. Beregnede godsmængder over Øresund efter etablering af fast forbindelse i HH henholdsvis KM. Mill. tons.*)

	År 1990	År 2000	
		Normalkalkule	Testkalkule
Faste forbindelser i HH			
Jernbanegods på fast jernbaneforbindelse	4-6½	6-10½	5-9½
Lastbilgods på fast vejforbindelse**)	4½-7	6-9½	5½-8½
Faste forbindelser i KM			
Jernbanegods på fast jernbaneforbindelse	4-6½	6-10½	5-9½
Lastbilgods på fast vejforbindelse**)			
Alt. Kastrup hhv. alt. Saltholm på strækningen Saltholm-Limhamn	4½-7	6-9½	5-8½
Alt. Saltholm på strækningen København-Saltholm	4½-7	6-9½	5½-8½

*) Anlægges alene fast jernbaneforbindelse bliver omfanget af lastbilgodstrafikken som ved fortsat færgefart over hele Sundet. Anlægges alene fast vejforbindelse bliver jernbanegodstrafikkens omfang som ved fortsat færgefart. Godsmængderne ved fortsat færgefart fremgår af tabel 4.14.

***) Godset fordeles på den faste vejforbindelse og på supplerende færgeruter.

For at beregne det antal lastbiler, som den nytilkomne lastbiltrafik via fast vejforbindelse udgør, må denne trafik fordeles på fjerntrafik og lokaltrafik på samme måde som i afsnit 4.2.3 ved vurderingen af antallet af lastbiler ved fortsat færgefart.

Den overflyttede trafik fra ruter uden for Øresund og fra skibsfart mellem Danmark og Sverige kan karakteriseres som fjerntrafik og må antages at foregå med større lastbiler og ofte med lastvognstog. Den nyskabte lastbiltrafik antages derimod at være af mere lokal karakter og dermed i hovedsagen at blive afviklet med distributionslastbiler.

Den nytilkomne lastbiltrafik antages fordelt på de samme 2 lastbiltyper, som er beskrevet i afsnit 4.2, en større bil med ca. 27 tons lasteevne og en mindre bil med ca. 5 tons lasteevne. Godsmængder til og fra en lufthavn på Saltholm antages derimod transporteret med mindre distributionsbiler. Disse bilers lasteevne antages i gennemsnit beskedent udnyttet. Gennemsnitslasten anslås således til kun 0,65 tons i 1990 og 0,75 tons år 2000.

Den totale lastbiltrafik over Øresund efter etablering af fast vejforbindelse - beregnet ud fra de gjorte antagelser - fremgår af tabel 6.13. Tallene for det gennemsnitlige antal køretøjer pr. døgn er afrundet til nærmeste mængd af 500.

Tabel 6.12. Mill. vognaksler via fast jernbaneforbindelse over Øresund.

	År 1990	År 2000	
		Normalkalkule	Testkalkule
Trafik ved fortsat færgefart	0,6-0,8	0,7-1,0	0,6-0,9
Nytilkommen trafik	0,1-0,3	0,2-0,5	0,1-0,4
Trafik på fast jernbaneforbindelse ialt	0,7-1,1	0,9-1,5	0,7-1,3

Tabel 6.13. Total lastbiltrafik over Øresund efter etablering af fast vejforbindelse*). Total lastbiltrafik over Øresund efter etablering af fast vejforbindelse*).

År	Antal lastbiler mill. køretøjer	Gennemsnitligt antal køretøjer pr. døgn
Fast vejforbindelse i HH		
Omkring 1990	0,5-0,8	1.500-2.000
Omkring 2000 normalkalkule	0,6-1,1	2.000-3.000
Omkring 2000 testkalkule	0,5-0,9	1.500-2.500
Fast vejforbindelse i KM		
Alt. Kastrup og alt. Saltholm på strækningen Saltholm-Limhamn		
Omkring 1990	0,7-1,1	2.000-3.000
Omkring 2000 normalkalkule	0,9-1,4	2.500-4.000
Omkring 2000 testkalkule	0,7-1,2	2.000-3.500
Alt. Saltholm på strækningen København-Saltholm		
Omkring 1990	0,9-1,4	2.500-4.000
Omkring 2000 normalkalkule	1,2-1,9	3.500-5.000
Omkring 2000 testkalkule	0,9-1,6	2.500-4.500

*) Den i tabellen angivne godstrafik er den samlede lastbiltrafik på fast vejforbindelse og via supplerende færgelinjer.

Den i tabel 6.13 angivne lastbiltrafik fordeles på fast forbindelse i HH henholdsvis i KM og på supplerende færgefart i den ende af Sundet, som ikke får fast vejforbindelse. Som tidligere nævnt forventes en fast vejforbindelse i KM eller HH at medføre, at al lastbiltrafik via Tuborg-Landskrona fordeles på HH og KM.

Størrelsen af lastbiltrafikken på færger efter etablering af fast forbindelse er afhængig af omkostningsforholdet mellem kørsel via fast forbindelse og kørsel via tilbageværende færgeruter. Også den pågældende forbindelses kvalitetsegenskaber såsom ventetid, regularitet og bekvemmelighed m.m. har stor betydning for fordelingen af trafikken mellem fast forbindelse og tilbageværende færgeruter. Endvidere kan der tænkes at opstå ønsker om begrænsning af lastbiloverførsler via tilbageværende færgeruter, for bl.a. af miljømæssige grunde at be-

grænse lastbiltrafikken i færgebyernes centrale dele. Et andet motiv til at begrænse den supplerende færgetrafik er stræben efter at mindske kollisionsrisikoen mellem den tværgående og den langsgående skibstrafik i Sundet.

Med en høj takst på den faste forbindelse vil en relativt større andel af lastbiltrafikken anvende tilbageværende færgeruter. Dette gælder særligt i alternativet fast vejforbindelse i KM, da denne medfører en ikke uvæsentlig omvejskørsel (ca. 45 km) for fjerntrafikken sammenlignet med færgeoverfart i HH.

Overføres al tungere lastbiltrafik, dvs. fjerntrafikken, via den faste vejforbindelse, vil lastbiltrafikken på tilbageværende færgeruter i 1990 og år 2000 afhængigt af prognosetidspunkt og vejforbindelsens placering højst blive af størrelsesordenen 500 køretøjer pr. døgn.

Etableres den faste vejforbindelse i HH, vil lastbiltrafikken på supplerende færger i KM selv ved en mere markedsstyret fordeling af trafikken højst blive på 500 køretøjer pr. døgn i 1990 og blive ca. 500 køretøjer pr. døgn år 2000.

Anlægges vejforbindelsen i KM, og antages lastbiltrafikken at vælge den rute, som tidsmæssigt og placeringsmæssigt er gunstigst, vil godt og vel 1/3 af lastbiltrafikken anvende færgerne i HH. Dette betyder, at lastbiltrafikken på en fast vejforbindelse i KM kan beregnes til 1000 å 2000 køretøjer pr. døgn i 1990 og 1500-2500 køretøjer pr. døgn år 2000 og trafikken på HH-færgerne til omkring 1000 køretøjer pr. døgn i 1990 og 1000-1500 køretøjer pr. døgn år 2000. Sænkes overførselstaksten på fast forbindelse i forhold til færgetaksten, vil trafikken på vejforbindelsen stige, mens den vil gå tilsvarende ned på HH-færgerne. Når takstreduktionen medfører, at stort set al langvejstrafik anvender den faste vejforbindelse i KM, vil lastbiltrafikken på HH-færgerne som nævnt være af størrelsesordenen 500 køretøjer pr. døgn.

6.4. KAPACITETSFORHOLD PÅ FASTE FORBINDELSER

For jernbaneforbindelserne er anlæggene dimensioneret, således at de ved prognoseperiodens udløb år 2000 rummer tilstrækkelig kapacitet til sikring af en trafikafvikling med acceptabel regularitet, også såfremt væksten i trafikken skulle blive noget hurtigere end forudset i prognoserne.

For biltogsforbindelserne gælder som anført i afsnit 6.2, at trafikprognoserne er mindre sikre end i de øvrige alternativer. Dette er imidlertid knapt så afgørende for terminaludbygningen, idet den kan forløbe etapevis i takt med behovet. Skulle biltogsforbindelsen i HH få en trafikbelastning, der er mærkbart større end prognosticeret, vil dette dog kunne medføre kapacitets- og dermed regularitetsproblemer, såfremt linjeføringsalternativ 2 (Mørdrup-Helsingør-Pålsjö-Helsingborg) vælges. Dette indebærer nemlig, at såvel biltog som gennemgående person- og godstog Danmark-Sverige samt Kystbane- og Nordbanetog skal benytte hovedparten af strækningen Snekkersten-Helsingør, hvor togene endvidere skal foretage ind- og udfletningsmanøvrer gennem niveaukrydsninger med modgående trafik. De kapacitetsproblemer, som her kan opstå i tilfæl-

de af en meget stor biltogstrafik, vil kun kunne afhjælpes gennem meget omfattende og kostbare tekniske anlæg. Tilsvarende problemer vil ikke opstå ved valg af linjeføringsalternativ 3 (Mørdrup-Teglstrup-Pålsjö-Helsingborg) for den faste forbindelse, idet der i så fald vil være driftsuafhængighed mellem biltog og Kyst- og Nordbanetog.

Vejforbindelserne er udformet i motorvejsstandard med 4 spor bortset fra strækningen Amager-Saltholm, der såfremt såvel Øresunds- som lufthavnstrafik skal betjenes, er forudsat udbygget til 6 spor.

Trafikbelastningen på de enkelte motorvejsforbindelser år 2000 fremgår af tabel 6.14, der fremkommer ved addition af personbiltrafikken, jfr. tabel 6.3, lastbiltrafikken jfr. tabel 6.13 og bustrafikken, som på en fast KM- forbindelse vil blive af størrelsesordenen 100.000-150.000 og med lufthavn på Saltholm på ca. 250.000 i år 2000 på delstrækningen Amager-Saltholm.

Den totale biltrafik (personbiler, lastbiler og busser) på faste vejforbindelser år 2000, års- og årsdøgnstrafik. (Trafikkens størrelse er praktisk taget uafhængig af, om der samtidig etableres fast jernbaneforbindelse.)

Tabel 6.14.

	Vækstforudsætning (BNP)					
	Lave (2%)			Høje (3½ %)		
	Køretøjer pr.		Lastbilandel	Køretøjer pr.		Lastbil
	År	Årsdøgn		År	Årsdøgn	
	mill.		%	mill.		%
Vejforbindelse i HH hel takst	3,2	9.000	14	4,3	12.000	20
halv takst	4,4	12.000	10	5,9	16.000	15
Vejforbindelse i KM*) (Lufthavn i Kastrup)						
hel takst	2,9	8.000	20	4,0	11.000	22
halv takst	4,5	12.000	13	5,8	16.000	15
Vejforbindelse i KM**) (Lufthavn på Saltholm)						
hel takst	9,6	26.000	9	***)	***)	***)
halv takst	13,9	38.000	6	***)	***)	***)

*) Gælder tillige strækningen Saltholm-Limhamn ved lufthavnsplacering på Saltholm.

**) Gælder strækningen Amager-Saltholm i tilfælde af lufthavnsplacering på Saltholm.

***) Prognoser for lufthavnstrafikken foreligger ikke for det høje vækstalternativ. I det høje vækstalternativ stiger selve Øresundstrafikken år 2000 med ca. 1,4 mill. køretøjer ved fuld takst og ca. 1,6 mill. ved halv. Hertil svarer en forøgelse af årsdøgnstrafikken med ca. 4000 henholdvis ca. 4500 køretøjer.

På grundlag af studier i en arbejdsgruppe nedsat i forbindelse med forarbejderne til **1973-overenskomsten** om faste forbindelser kan trafikken på faste vejforbindelser fordeles på årets timer. Ved metoden opdeles den totale biltrafik i flere kategorier (f.eks. fritidsbetonet, erhvervsmæssig og lufthavnsafhængig trafik). For hver af disse foretages en fordeling af årstrafikken på årets timer på basis af tilgængeligt analysemateriale (f.eks. trafiktællinger med opdeling efter rejseformål på Øresund og større veje i Øresundsregionen og statistik over landende og afgående flys døgnfordeling på Kastrup lufthavn). Derpå summeres for hver af årets timer trafikken inden for de enkelte kategorier, og den totale årstrafiks timefordeling fremkommer. Metodens resultat er behæftet med betydelig usikkerhed, der dog er væsentlig mindre, end man opnår ved ukritisk anvendelse af generelle regler for trafikens års fordeling.

I tabel 6.15 angives for år 2000 dels maksimal timetrafik, dels trafikken i årets 30. største time beregnet ifølge den beskrevne model. I tabellen angives de parameterkombinationer, som giver de laveste henholdsvis de højeste trafiktal. Parameterkombinationerne høj vækst, høj takst og lav vækst, lav takst giver således resultater, der ligger imellem de i tabellen præsenterede. Trafikken i prognoseårets 30. største time anvendes i visse situationer som dimensioneringsgrundlag for trafikanlæg.

Tabel 6.15. Maksimal timetrafik/trafik i 30. største time på fast vejforbindelse år 2000.

Forbindelse	Lave vækst, høje takst	Høje vækst, lave takst
	antal køretøjer	
Vejforbindelse i HH (4 spor)	1400/1100	2400/2100
Vejforbindelse i KM (lufthavn i Kastrup*) (4 spor)	1200/1000	2300/2000
Vejforbindelse i KM, strækningen Amager-Saltholm (lufthavn på Saltholm) (6 spor)	4100/3600	5200/4600

*) Gælder tillige strækningen Saltholm-Limhamn ved lufthavnsplacering på Saltholm.

**) Gælder lav vækst, lav takst.

Den teoretiske kapacitet (hvis overskridelse medfører totalt trafiksammenbrud) af de i tabel 6.15 to førstnævnte 4-sporede vejforbindelser er med de i de største timer forekommende lastbilprocenter omkring 3000 køretøjer og af den sidstnævnte 6-sporede tæt ved 5000. Den praktiske kapacitet (øvre grænsen for jævnt flydende trafikstrøm) ligger på omkring 2300 køretøjer på de to førstnævnte og ca. 4000 på den sidstnævnte forbindelse.

Den valgte dimensionering af faste vejforbindelser opfylder de normalt anvendte regler for dimensionering af større vejanlæg. Ved den høje prognose gæl-

der, at den praktiske kapacitet stort set er tilstrækkelig til afvikling af trafikken i prognoseårets 30. største time. Følger trafikudviklingen den laveste af prognoserne, vil trafikken år 2000 foregå ved et højt serviceniveau.

Det skal bemærkes, at resultaterne af den præsenterede sammenligning mellem kapacitet og forventet trafik er af oversigtlig karakter. Dette skyldes bl.a., at trafikken mellem Danmark og Sverige er af en anden karakter end trafikken på de to sider af Sundet.

6.5. SUPPLERENDE FÆRGEFART

En eller to faste forbindelser vil ikke kunne afløse al færgefart over Øresund. Dette skyldes bl.a., at en del af trafikken uanset tilkomsten af faste forbindelser vil blive tilbage på færgerne, fordi selve færgerejsen med dens muligheder for rekreation, afgiftsfrit indkøb og restaurationsbesøg er det væsentligste rejseformål. Da der desuden er regnet med tilkomst af højst én fast forbindelse for hver trafikkategori, vil der altid være behov for supplerende bilfærgetrafik i mindst den ene ende af Sundet.

I dette afsnit beskrives behovene for udbygning af de færgelinjer, som ikke bortfalder ved tilkomst af faste forbindelser.

Udbygningsbehovet ved fortsat færgefart over alt på Øresund er beskrevet i afsnit 4.3.1.

I det følgende behandles faste forbindelser med Københavns lufthavn beliggende i Kastrup, d.v.s. trafikløsningerne a-j ifølge inddelingen i afsnit 6.1. De trafikløsninger, som indebærer lufthavnens flytning til Saltholm (løsningerne k-m), antages at medføre samme behov for kompletterende færgefart, som de tilsvarende løsninger med lufthavn i Kastrup.

a. Jernbaneforbindelse i HH (HH 0.1-tog)

En fast jernbaneforbindelse i HH vil medføre bortfald af behovet for jernbanefærger og havneanlæg hertil. Herved muliggøres en løsning af de trafikproblemer, der i Helsingør er knyttet til bilernes passage af bykernen på vej til og fra bilfærgelejerne på Kronborgkajen, idet jernbanefærgelejerne i statshavnens sydlige del - evt. efter en vis ombygning - vil kunne betjene biltrafikken.

I Helsingborg løser den faste jernbaneforbindelse de nuværende problemer i forbindelse med togenes kørsel i gadeniveau til og fra havnen. En løsning af trafiksikkerheds-, fremkommeligheds- og miljøproblemerne i forbindelse med bilernes kørsel til og fra jernbanefærgerne vil være mulig ved at samle biloverførslerne på området ved Hucken. Dette kan ske gennem havneombygning syd for de nuværende bilfærgelejer. Det maksimale behov for havneudbygning beregnes til 3 bilfærgelejer.

Øvrige overfarter udbygges som ved fortsat færgefart overalt på Sundet (afsnit 4.3.1).

b. Jernbaneforbindelse i KM (KM 0.2-tog).

En fast jernbaneforbindelse i KM indebærer samme løsning af bilfærgeoverfartens forhold i Helsingør og Helsingborg som en fast jernbaneforbindelse i HH. Desuden antages forbindelsen af overflødig gøre flyvebådstrafikken i KM, idet lokaltog på den faste forbindelse antages at være flyvebådstrafikken jævnbyrdig eller overlegen med hensyn til overfartstid, komfort og regularitet. Dermed bortfalder behovet for udbygning af flyvebådsterminalerne. Øvrige færgeoverfarter udbygges som ved fortsat færgefart.

c. Vejforbindelse i HH (HH 4.0)

Bilfærgeoverfarten i HH bortfalder med en fast vejforbindelse her. Derved løses en række problemer med biltrafik til og fra færgelejerne i Helsingør og Helsingborg. Den faste vejforbindelse medfører endvidere en overflytning af biltrafik fra TL og KM. Selv om biltrafikken på Dragør-Limhamn-overfarten bliver mindre end ved fortsat færgefart på hele Sundet, anser Malmö kommune en flytning af færgehavnen i Limhamn til en ny ved Lernacken i overensstemmelse med beskrivelsen i afsnit 4.2. for ønskelig, da fortsat biltrafik til Limhamn ikke skønnes miljømæssigt tilfredsstillende på langt sigt.

Den faste vejforbindelse berører ikke jernbanetrafikken. For denne må derfor ske en udbygning i HH med ny Sydhavn i Helsingør (jf. afsnit 4.3) og flytning af jernbanefærgelejerne i Helsingborg til Hucken i princip som angivet i fig. 4.12. Som alternativ til udbygning i HH beskrives i afsnit 4.3 en udbygning i KM for overførsel af jernbanegodsvogne.

d. Vejforbindelse i KM (KM 4.0 eller KM 4.2-bus eller KM 4.2-s-tog)

Den faste forbindelse antages at overflødig gøre bilfærgeoverfarterne i TL og DL, hvorved blandt andet flytning af Limhamn færgehavn til Lernacken undgås. Bus- eller s-togslinjen mellem København og Malmö ad den faste forbindelse antages at overflødig gøre flyvebådsforbindelsen. Øvrige linjer berøres kun i mindre omfang af anlæg af den faste forbindelse, hvorfor disses havneanlæg må udbygges som ved fortsat færgefart på alle linjer. Med halv takst på vejforbindelsen i KM sker dog en vis reduktion af udbygningsbehovet for den supplerende bilfærgedrift i HH.

e. Jernbaneforbindelse i HH + vejforbindelse i KM (HH 0.1-tog, KM 4.0 eller KM 4.2-bus eller KM 4.2-s-tog).

Virkningen af disse to forbindelser er vedrørende anlæg for supplerende færgefart summen af virkningerne af enkeltanlæggene.

/. Jernbane- og vejforbindelse i HH (HH 4.1-tog)

Jernbane- og bilfærgetrafikken i HH bortfalder og kun personfærgetrafik bliver tilbage. Biltrafikken på TL og DL reduceres ved tilkomsten af den faste vejforbindelse i HH. Dette antages at indebære, at grundlaget for bilfærgedrift i TL bortfalder. For tilbageværende overfarter i KM bliver virkningen som ved ren vejforbindelse i HH (HH 4.0). Færgehavnen på svensk side antages således flyttet fra Limhamn til Lernacken.

g. Jernbane- og vejforbindelse i KM (KM 4.2-tog)

Virkningen af disse to forbindelser er vedrørende anlæg for supplerende færge-drift summen af virkningen af enkeltanlæggene.

h. Vejforbindelse i HH + jernbaneforbindelse i KM (HH 4.0, KM 0.2-tog)

Virkningen af disse to forbindelser er vedrørende anlæg for supplerende færge-drift summen af virkningerne af enkeltanlæggene.

i. Jernbane- og biltogsforbindelse i HH (HH 0.2-biltog)

Med denne forbindelse opnås med hensyn til anlæg for supplerende færgefart først og fremmest den virkning, som opnås ved en ren jernbaneforbindelse i HH. Derudover vil den omstændighed, at der på jernbaneforbindelsen også overføres biler have effekt på bilfærgeruterne først og fremmest i HH, dog kun i mere afgørende omfang, hvis der på biltogsforbindelsen befordres biler til en mærkbar lavere takst end med færgerne. Dette skyldes, at biltogsforbindelsen med hensyn til overfartstid (incl. ventetid) og frekvens stort set antages at være bilfærgerne jævnbyrdig. Med en lav takst på den faste forbindelse skønnes grundlaget for fortsat bilfærgedrift i TL at bortfalde. Derimod kan en vis bilfærgefart i HH ikke udelukkes, da passagergrundlaget her er meget stort og rederiernes indtægter fra biloverførsel derfor i alt fald i højere grad end på andre ruter kan betragtes som biindtægt, hvilket eventuelt kan muliggøre en prismæssig konkurrence med biltogene om biloverførsler.

Forbindelsen forventes ikke at få konsekvenser for anlæggene beskrevet i afsnit 4.3 for bil- og personfærgeruterne i KM og DL ved fortsat færgefart.

j. Jernbane- og biltogsforbindelse i KM (KM 0.2-biltog).

Da en biltogsforbindelse i KM med hensyn til overfartstid er langt mere konkurrencedygtig overfor bilfærgefarten i DL, end den tilsvarende forbindelse i HH er overfor bilfærgerne i HH, vil KM-forbindelse med hensyn til behov for supplerende færgefart have samme virkninger som kombinationen jernbane- og vejfor-

bindelse i KM, og derfor medføre samme anlægsomkostninger for færgetrafikken som dette alternativ.

Anlægsomkostninger (havne, terminaler og tilslutningsveje m.m.) for supplerende færgefart i de undersøgte trafikale løsninger med fast forbindelse er sammenfattet i tabel 6.16. Til sammenligning med tabellens tal kan anføres, at der ved fortsat færgefart på alle ruter (ingen faste forbindelser) forudsættes investeringer i tilsvarende anlæg på i alt ca. 650 mill. kr., jfr. tabel 4.17.

Totale omkostninger for anlæg af havne, terminaler og tilslutningsveje m.m. til supplerende færgefart ved alternative faste forbindelser (1976-2000). Priseniveau 1976.

Tabel 6.16.

Fast forbindelse	Anlægsomkostninger*) mill. kr.
Jernbane- henholdsvis vejforbindelse	
a. HH 0.1-tog	335
b. KM 0.2-tog	330
c. HH 4.0	575**)
d. KM 4.0/KM 4.2-bus/KM 4.2-s-tog	390***)
Kombinerede forbindelser	
e. HH 0.1-tog, KM 4.0/KM 4.2-bus/KM 4.2-s-tog	95-105
f. HH 4.1-tog	230
g. KM 4.2-tog	95-105
h. HH 4.0, KM 0.2-tog	225
Jernbane- og biltogsforbindelser	
i. HH 0.2-biltog	295-335
j. KM 0.2-biltog	105

*) Da anlægsomkostningerne kan variere med taksten på fast forbindelse er for visse alternativer anført to beløb. Det laveste gælder ved lav takst på fast forbindelse og det højeste beløb ved høj takst.

**) Overføres jernbanegodset i KM i stedet for i HH, stiger anlægsomkostningerne med ca. 150 mill. kr.

***) Overføres jernbanegodset i KM i stedet for i HH, stiger anlægsomkostningerne med ca. 205-215 mill.kr.

7. Økonomiske vurderinger

I kapitlet belyses de økonomiske konsekvenser af de forskellige forslag til fast forbindelse. Kapitlet indeholder en sammenfatning af den beregningsmetode, som er anvendt til belysning af de samfundsøkonomiske konsekvenser. Desuden angives de forudsætninger, som ligger til grund for beregningerne, og de fordelings effekter, der kan opstå som følge af etablering af faste forbindelser. Udover resultaterne af den samfundsøkonomiske beregning gives en oversigt over de virksomhedsøkonomiske analyser, som er udført for at vise, hvorledes omkostningerne for en fast forbindelse kan finansieres ved hjælp af takster, som opkræves af trafikanterne.

7.1. INDLEDNING

Som grundlag for en beslutning i spørgsmålet om fast forbindelse over Øresund bør ligge en *samfundsøkonomisk beregning*. En sådan beregning har til formål at klarlægge, om en fast forbindelse medfører bedre udnyttelse af samfundets ressourcer og/eller større nytteeffekter end fortsat trafik med skibe og færger. I den samfundsøkonomiske beregning søger man at tage hensyn til alle nytte- og omkostningsvirkninger, uanset hvem der berøres af disse konsekvenser, det være sig stat, kommuner, trafikselskaber, rederier eller de enkelte rejsende.

En fast forbindelse over Øresund antages at blive drevet som en form for virksomhed, hvilket indebærer, at kun en begrænset del af de samfundsøkonomiske virkninger vil påvirke virksomhedens omkostninger og indtægter. For at belyse mulighederne for at drive en fast forbindelse som en selvfinansierende virksomhed er *virksomhedsøkonomiske beregninger* gennemført.

I afsnit 7.2 gives en oversigtlig fremstilling af de anvendte beregningsmetoder og de problemer, som beregningerne belyser. I dette afsnit redegøres tillige for de forudsætninger og antagelser, som udgør beregningsgrundlaget.

Afsnit 7.3 indeholder en oversigt over resultaterne af de samfundsøkonomiske beregninger. De angivne resultater vedrører alternativer, hvor Københavns lufthavn er forudsat placeret i Kastrup. I afsnittet redegøres endvidere for hovedresultaterne af det danske lufthavnsudvalgs undersøgelser vedrørende den fremtidige placering af Københavns lufthavn, på Saltholm eller i Kastrup.

Afsnit 7.4 indeholder en oversigt over de virksomhedsøkonomiske beregninger, som er gennemført for forskellige faste forbindelser. Disse beregninger omfatter såvel alternativer med lufthavnen placeret i Kastrup som alternativer med lufthavn på Saltholm.

Afsnittene 7.3 og 7.4 indeholder tillige en oversigtlig analyse af, hvorledes alternative antagelser om visse parametre påvirker resultaterne.

I afsnit 7.5 gives en sammenfattende oversigt over beregningsresultaterne.

7.2. BEREKNINGERNES UDFORMNING OG FORUDSÆTNINGER

7.2.1. *Den samfundsøkonomiske beregning*

Basisalternativet i de samfundsøkonomiske beregninger er fortsat færgefart. I dette alternativ kræves i sammenligning med fast forbindelse forholdsvis mindre investeringer, mens driftsomkostningerne bliver relativt høje.

Fra trafikanternes synspunkt indebærer alternativer med fast forbindelse, at tidsforbruget og/eller omkostningerne pr. rejse eller pr. overført godsenhed ændres i forhold til fortsat færgefart. Dermed kan også trafikken omfang forventes ændret. En vigtig del af den økonomiske analyse er derfor den sammenhæng, som findes mellem trafikomfang og det nødvendige tidsforbrug og/eller omkostninger for gennemførelse af en rejse eller en godstransport.

I det følgende forstås ved rejser såvel personrejser som godsrejser, d.v.s. gods-transporter.

Som mål for trafikanternes tids- og pengeforbrug pr. rejse er i beregningerne anvendt en generaliseret rejseomkostning, hvori tids- og pengeforbruget i forbindelse med en rejse er sammenvejet. Den generaliserede rejseomkostning består først og fremmest af to komponenter, dels af den rejsendes egen udgift i forbindelse med selve rejsen, d.v.s. betaling af billetter, benzin m.m. dels af tidsforbruget. For at kunne sammenveje disse 2 komponenter udtrykkes tidsforbruget som en omkostning ved hjælp af tidsværdier. Disse tidsværdier angiver, hvad trafikanten er parat til at betale for at reducere tidsforbruget, og afspejler tillige i en vis udstrækning forskelle i bekvemmelighed mellem forskellige måder at rejse på.

I figur 7.1 vises i princippet, hvorledes trafikomfanget påvirkes af den generaliserede rejseomkostning. Figuren viser den omkostning eller det tidsforbrug, som trafikanten har i forbindelse med gennemførelsen af en rejse over Øresund, og er relevant, når man bedømmer det fremtidige antal rejser.

I figuren er antaget, at (den generaliserede) omkostning bliver lavere ved benyttelse af fast forbindelse end ved benyttelse af fortsat færgefart. Derved opstår dels en omkostningsreduktion for de trafikanter, som rejste på færgerne ved det højere omkostningsniveau - den omfordelte trafik - dels et nyttilskud fra nye trafikanter - den nyskabte trafik. I den samfundsøkonomiske analyse er det imidlertid de samfundsøkonomiske rejseomkostninger, som er af betydning.

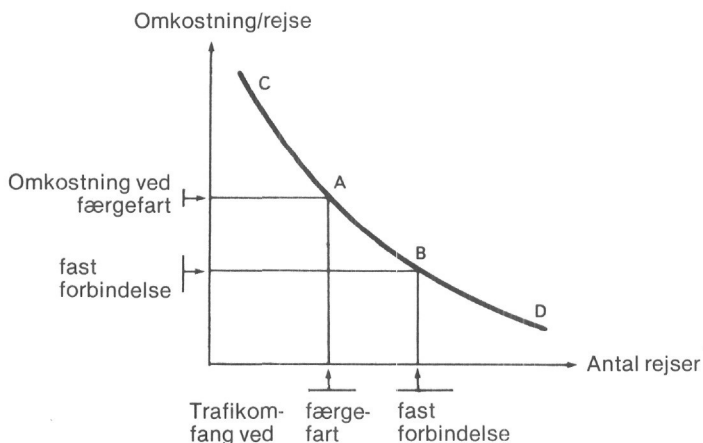


Fig. 7.1 Skematisk sammenhæng mellem trafikanternes omkostning pr. rejse over Øresund og antallet af rejser.

I de samfundsøkonomiske beregninger skelnes mellem omkostningsreduktionen for den *omfordelte* trafik og nyttetilskuddet for den *ny skabte* trafik. Størrelsen af denne omkostningsreduktion og af dette nyttetilskud fremgår ikke af figuren, som alene angiver de privatøkonomiske omkostninger. Det kan i denne forbindelse nævnes, at de fordele, som udfra et samfundsøkonomisk udgangspunkt opstår som følge af den nyskabte trafiks nyttetilskud ofte er et mål for de omkostningsreduktioner, som derved muliggøres andre steder i økonomien.

Efterspørgselskurvens placering i punkterne A henholdsvis B, d.v.s. trafikomfang og tilsvarende omkostninger pr. rejse, er beregnet i trafikprognoserne, som fremgår af kapitlerne 4 og 6. I de økonomiske beregninger er antaget, at efterspørgselskurven er linier mellem punkterne A og B.

I beregningerne er der taget hensyn til, at tiden vurderes forskelligt afhængig af, hvorledes tiden anvendes og af rejsens formål. Således er f.eks. af trafikundersøgelsen udledt værdier for både bolig-arbejdssteds- og tjenesterejser samt besøgs- og udflugtsrejser og øvrige rejser. For de respektive rejseformål er forskellige tidsværdier fremkommet for gang- og ventetid, kollektiv rejsetid, bilrejsetid og færgerejsetid. Herved tages hensyn til de forskelle i bekvemmelighed, som eksisterer mellem de forskellige transportmidler, og som afspejler sig i trafikanternes tids vurdering.

De takster, som indgår i den privatøkonomiske omkostning, f.eks. overførselstakst og billetpris for rejse med kollektive transportmidler, afspejler ikke de samfundsøkonomiske omkostninger ved, at en vis rejse gennemføres, men udgør alene en pengeoverførsel (transferering). For at beregne de samfundsøkonomiske omkostninger, som bæres direkte af trafikanterne, er overførselstaksten og billetprisen for kollektivrejser derfor fratrasket den privatøkonomiske omkostning. For bilrejser er også fratrasket benzin- og bilafgifter, da disse afgifter fra et samfundsøkonomisk synspunkt ikke måler noget ressourceforbrug, men udgør en transferering.

Udover de samfundsøkonomiske omkostninger, som bæres direkte af trafikanterne, er i de samfundsøkonomiske beregninger medtaget omkostninger for drift af og investeringer i faste forbindelser, færgeterminaler, færgetrafik og kollektiv trafik via faste forbindelser.

En mere detaljeret redegørelse for udformning af den samfundsøkonomiske beregning gives i persontrafikgruppernes rapport med tilhørende bilag. Sammenfatningsvis er følgende komponenter anvendt i den samfundsøkonomiske beregning.

<i>Komponent</i>	<i>Indgående delkomponenter</i>
Investeringer	1) Skibe og færges, terminaler med tilslutningsveje
	2) Fast forbindelse
	3) Kollektivtrafik, biltogstrafik
Drift og vedligeholdelse	4) Skibs- og færgetrafik, terminaler med tilslutningsveje
(incl. investeringer i rullende materiel)	5) Fast forbindelse
	6) Kollektivtrafik, biltogstrafik
Omfordelt trafik - omkostningsreduktion	7) Persontrafik
	8) Lastbiltrafik
	9) Jernbanetrafik
Nyskabt trafik - nettoindtægter	10) Persontrafik
(nyttetilskud)	11) Lastbiltrafik

Da de foran angivne omkostninger og nettoindtægter fremkommer i løbet af en årrække, er beregningsarbejdet gennemført ved hjælp af kapitalværdiberegninger. Dette indebærer, at først er størrelsen af de indgående komponenter i hvert enkelt af beregningsperiodens år beregnet og derefter med en diskonteringsrente henført til en kapitalværdi i året 1990. Summen af de på denne måde beregnede kapitalværdier angives som *en nettokapitalværdi, der udgør forskellen mellem kapitalværdien af et alternativ bestående af fast forbindelse og supplerende færgefart og et alternativ, som indebærer fortsat afvikling af trafikken over Øresund alene med færges*. En positiv nettokapitalværdi betyder, at alternativet med den faste forbindelse medfører en bedre udnyttelse af samfundets ressourcer og/eller større nytteeffekter end alternativet fortsat færgefart ved den valgte diskonteringsrente.

For at kunne beregne de enkelte delkomponenter er et detaljeret datagrundlag udnyttet. For en præcisering af de omkostningsposter, som indgår, henvises til persontrafikgruppernes rapport. Heri beskrives principperne for beregning af omkostningerne for delkomponenterne. Endvidere gives i bilag oplysninger om de parameterværdier, som er anvendt f.eks. vedrørende tidsværdier for person- og lastbiltrafik samt omkostninger for drift af person- og lastbiler.

Det skal anføres, at alle de poster, som burde indgå i den samfundsøkonomi-

ske kalkule, ikke har kunnet medtages bl.a. som følge af problemer med at kvantificere en række størrelser. De angivne beregningsresultater er derfor ikke fuldstændige. F.eks. er der i de samfundsøkonomiske beregninger ikke taget hensyn til den trafik som ved fortsat færgefart passerer uden for Øresundsregionen, d.v.s. via de svenske vestkyststruter og Østersøruterne, men som kan tænkes overført via Øresund, når en fast forbindelse etableres. Den overflyttede trafik omfatter såvel person- som godstrafik. Heller ikke trafikkenes ulykkeskonsekvenser har kunnet inddrages i beregningerne p.g.a. en række vurderingsproblemer. Mere oversigtlige vurderinger er dog gennemført vedrørende dette område, f.eks. hvorledes ulykkesbilledet forventes påvirket af forskellige faste forbindelser. En kvantitativ vurdering af værdien af den mindske ulykkesrisiko mellem langsgående og tværgående skibsfart i Øresund som følge af etablering af fast forbindelse har ikke kunnet gennemføres.

Miljøkonsekvenser indgår kun i mindre omfang i beregningerne. Som eksempel på miljøforanstaltninger, som indgår i beregningerne, kan nævnes foranstaltninger til reduction af trafikstøj. I omkostningerne for tilslutningerne til faste forbindelser i KM er således regnet med visse meromkostninger for at placere dele af tilslutningerne lavere i terrænet end motiveret ud fra snævre byggetekniske synspunkter. For den supplerende færgedrift er endvidere inkluderet meromkostninger for at forbedre trafikmiljøet i fæjrgbyerne i forhold til miljøet i den nuværende trafiksituation.

Miljøkonsekvenserne er taget op i kapitel 8, som bl.a. bygger på plan- og miljøgruppernes rapporter. De her angivne beregningsresultater bør kompletteres for at opnå et mere fuldstændigt billede af konsekvenserne af forskellige faste forbindelser. I kapitel 9 foretages en sammenfatning af de konsekvenser, som alternativerne medfører på forskellige områder.

Den beregningsmetode, som er anvendt i et forsøg på at angive de samfundsøkonomiske konsekvenser af fast forbindelse over Øresund, anvendes nu rutinemæssigt i en række lande til at analysere større investeringer indenfor transportsektoren. Beregningsmetoden er i det alt væsentlige den samme, som anvendtes i Store Bælt-rapporten fra 1972. Derimod adskiller den sig fra den beregningsmetode, som anvendtes af de danske og svenske Øresundsgrupper i deres betænkning: Faste forbindelser over Øresund (betænkning nr. 463 - 1967). I denne betænkning var beregningerne mere virksomhedsøkonomisk orienterede og vedrørte et tænkt Øresundstrafikselskab, som antoges at omfatte ikke blot den faste forbindelse med også nødvendig supplerende bil- og togfærgetrafik. I Øresundsgruppernes beregningsmetode manglede en del af de omkostningsposter, som bør indgå i en samfundsøkonomisk beregning. Beregningen kompletteredes dog med et særligt afsnit med samfundsøkonomiske synspunkter.

7.2.2. Fordelingseffekter

Ved økonomiske vurderinger bør man ikke blot se på det sammenvejede resultat

af et projekts konsekvenser. Selv et projekt med et klart positivt udfald kan medføre omfattende negative konsekvenser for en eller flere grupper i samfundet. Man bør således tillige belyse projektets fordelings effekter. I et beregningsarbejde kan fordelings effekterne mellem forskellige grupper dog ikke kortlægges i detaljer.

Etablering af en fast forbindelse over Øresund kan medføre en vis omfordeling af realindkomster i samfundet. Størrelsen og betydningen af disse omfordelings effekter afhænger i stort omfang af, hvorledes den faste forbindelse finansieres, d.v.s. hvem der skal betale investeringerne i og driften af denne. Rent alment gælder, at jo større del af omkostningerne, som finansieres ved hjælp af bruger afgifter, jo mindre bliver omfordelings effekterne. Som følge heraf er mulighederne for at drive den faste forbindelse som en selvfinansierende virksomhed belyst i form af virksomhedsøkonomiske beregninger, hvis udformning og forudsætninger angives i det følgende afsnit 7.2.3.

Fordelings effekterne forventes således at blive begrænsede, hvis den faste forbindelse finansieres gennem bruger afgifter, d.v.s. takster som opkræves af trafikanterne. Da den faste forbindelse kendetegnes af lave variable omkostninger, er det dog fra et samfundsøkonomisk effektivitetssynspunkt ønskeligt med lave takster. Af beregningsresultaterne fremgår også, at en lavere takst på forbindelsen medfører et bedre samfundsøkonomisk resultat end en højere takst. Det fordelingspolitiske ønske om fuld omkostningsdækning ved hjælp af bruger afgifter kan således medføre, at man må acceptere et samfundsøkonomisk mindre effektivt udbytte af den faste forbindelse.

Det skal dog anføres, at ønsket om lave afgifter for at opnå en samfundsøkonomiske effektiv udnyttelse af den faste forbindelse forudsætter at negative konsekvenser ikke derved opstår på andre områder eller, hvis negative konsekvenser opstår, at de så kan imødegås ved hjælp af passende foranstaltninger. F.eks. kan det være et udtalt ønske ud fra miljø- og trafikikkerhedssynspunkter, at den stigende lokaltrafik mellem København og Malmö efter etablering af fast forbindelse foregår kollektivt og altså ikke i alt for stor udstrækning med personbiler.

En anden grund til, at fordelings effekterne antages at blive begrænsede ved tilkomsten af fast forbindelse, er, at der skulle findes grundlag for at drive en vis færgetrafik på samtlige 3 hovedlinjer i Øresund, d.v.s. KM, TL og HH, selv efter etablering af fast forbindelse og uanset om denne placeres i KM eller HH. For den helt overvejende del af de kollektivt rejsende kommer en fast forbindelse dermed ikke på afgørende måde til at reducere rejsemulighederne over Øresund.

Med hensyn til øvrige fordelings effekter bør nævnes, at de ansatte på færgerne, som nedlægges, får nye jobs.

7.2.3. Den virksomhedsøkonomiske beregning

Udvalgene har antaget, at fordelingspolitiske overvejelser resulterer i, at omkostningerne for en fast forbindelse i princippet skal betales af dem, som anvender

forbindelsen. For at belyse mulighederne for i forskellige alternativer at drive forbindelsen som en selvstændig takstfinansieret virksomhed er oversigtlige virksomhedsøkonomiske kalkuler gennemført.

Drives en fast forbindelse som en selvstændig virksomhed, vil som nævnt kun en begrænset del af de samfundsøkonomiske konsekvenser påvirke denne virksomheds omkostninger og indtægter. Det skal endvidere påpeges, at den sammenligning mellem virksomhedens omkostninger og indtægter, som gennemføres i den virksomhedsøkonomiske beregning, er relativt oversigtlig. Mere præcise virksomhedsøkonomiske beregninger forudsætter detaljeret stillingtagen vedrørende bl.a. virksomhedsform samt finansierings- og skatteforhold.

Virksomhedsøkonomiske beregninger er gennemført dels for faste vejforbindelser, dels biltogsløsninger. Fast jernbaneforbindelse er antaget underlagt DSB og SJ. Den samfundsøkonomiske beregning for en sådan forbindelse er derfor ikke kompletteret med en virksomhedsøkonomiske beregning, som viser hvorledes forbindelsen vil påvirke de to jernbaneselskabers økonomi.

Hvilke omkostninger, der skal dækkes ved hjælp af takstfinansiering, er et fordelingspolitisk problem. Udvalgene har for den faste vejforbindelse valgt en afgrænsning, som i princippet er den samme som indgik i 1973-overenskomsten om faste forbindelser over Øresund.

Ved beregning af de omkostninger, som skal indgå i den virksomhedsøkonomiske kalkule for en fast vejforbindelse, er således antaget, at en virksomhed opfører den faste forbindelse frem til nærmeste tilslutningsanlæg i hvert land. Virksomheden er således ansvarlig for disse investeringsomkostninger incl. investeringer i særlig tracé til afvikling af kollektiv trafik. Virksomheden antages at opkræve takster af trafikanterne - såvel af biltrafikken som den kollektive trafik - for at få dækket sine investerings- og driftsomkostninger.

For biltogsalternativet er kun medtaget de meromkostninger, som biltogstrafikken medfører i forhold til et alternativ med en fast jernbaneforbindelse uden biltogstrafik. Således indgår omkostninger for drift af biltogstrafik og tilhørende terminalanlæg samt de meromkostninger for den faste forbindelse og tilslutninger til denne, som alene er betinget af biltogstrafikken. Den virksomhedsøkonomiske beregning for en biltogsløsning er således alene af interesse, hvis en fast jernbaneforbindelse er aktuel.

Omkostningerne i de virksomhedsøkonomiske beregninger afviger fra de tilsvarende omkostninger i de samfundsøkonomiske beregninger bl.a. ved at moms indgår. Omkostninger for toldkontrol er ikke medtaget i den virksomhedsøkonomiske beregning, da disse omkostninger såvel i Danmark som i Sverige dækkes af statskassen. Omkostningerne indgår dog i den samfundsøkonomiske beregning.

Til indtægterne medregnes i første række de takster, som opkræves af personbil- og lastbiltrafikken samt af turistbustrafikken. Til indtægterne er også medregnet bidrag for kollektiv trafik via den faste forbindelse. Dette bidrag omfatter indtægter fra kollektivtrafikken efter fradrag af dennes omkostninger - drifts- og anskaffelsesomkostninger for køretøjer, lønninger, administration m.m.

Det forudsættes, at omkostningerne for kollektivtrafikkens faste anlæg uden for den angivne afgrænsning af den faste forbindelse finansieres på anden måde. Sådanne anlæg omfatter f.eks. reserverede busspor eller busveje og terminaler.

I den virksomhedsøkonomiske beregning for fast forbindelse i alternativet med lufthavn på Saltholm forudsættes den virksomhed, som driver forbindelsen, ikke at afholde omkostninger på Saltholm udover anlæg og drift af selve forbindelsens vejdel samt anlæg for kollektiv trafik. Således indgår omkostninger for f.eks. inddæmningen af Saltholm ikke i beregningerne.

Ligesom i den samfundsøkonomiske beregning er den virksomhedsøkonomiske beregning gennemført ved diskontering af omkostninger og indtægter, der optræder i forskellige år, til en nettokapitalværdi. En positiv nettokapitalværdi angiver, at virksomhedernes indtægter overstiger drifts- og kapitalomkostningerne for virksomheden under beregningsperioden.

7.2.4. Beregningsforudsætninger

I kapitel 3 er angivet visse parameterværdier, som er anvendt i prognosearbejde. Således er anvendt to antagelser om *BNP-udviklingen* i perioden 1975-2000, et højere og et lavere vækstalternativ. Det høje vækstalternativ forudsætter en årlig realstigning på $3\frac{1}{2}\%$ og det lave på 2% . Den forventede trafikudvikling fremgår af kapitlerne 4 og 6.

I beregningerne er antaget, at en fast forbindelse over Øresund kan stå færdig omkring 1990. Under hensyntagen til bl.a. vanskelighederne ved at udarbejde prognoser for perioden efter år 2000 er *beregningsperioden* gjort betydeligt kortere end den forventede tekniske levetid for forbindelsen. Den faste forbindelses rest værdi ved beregningsperiodens slutning er antaget at være lig med 0. De gennemførte beregninger angiver derfor i hvilken udstrækning samfundsøkonomisk eller virksomhedsøkonomisk lønsomhed opnås inden for den anvendte beregningsperiode og ikke inden for den faste forbindelses sandsynlige levetid. Som beregningsperiode er gennemgående anvendt 30 år - med 1990 som periodens første år - men beregningerne er desuden gennemført for beregningsperioder på 20 og 40 år.

Beregningerne er gennemført i faste priser. *Lønomkostningerne* for drift af faste anlæg samt for bus-, tog- og færgedrift antages dog at stige i samme takt som BNP-udviklingen. De lønomkostninger, der indgår som en del af omkostningerne for andre varer og tjenesteydelser, antages konstante. Stigningen i disse lønomkostninger antages således kompenseret af en tilsvarende produktivitetsstigning.

Beregningerne er gennemført i *1976-priser*. Diskontering til nutidsværdi er gennemført med en real rente på 8% såvel i de samfundsøkonomiske som i de virksomhedsøkonomiske beregninger. Følsomhedsanalyser er gennemført på renteniveauer i intervallet $5-15\%$.

Med hensyn til *takster* for benyttelse af fast forbindelse er to takstniveauer be-

lyst i undersøgelsen. Ifølge det ene betaler trafikanterne ca. samme takst som ved overførsel med færger og ifølge det andet ca. det halve. På den supplerende færgefarert regnes i alle alternativer med uændret takst. Disse takstforudsætninger er de samme, som er anvendt i prognosearbejdet i kapitel 6.

De anvendte takster fremgår af tabel 7.1. Disse takster forudsættes konstante i faste priser igennem beregningsperioden, d.v.s. de følger den almindelige prisudvikling. Også taksterne for færgeoverfarterne forudsættes konstante i 1976-priser.

Tabel 7.1. Takster for rejser og transport via en fast forbindelse (enkeltrejser).

Trafikenhed	Takstniveau	
	50%	100%
Bus- eller s-togsrejse		
(pr. personrejse mellem respektive bycentre)	8	16,50
Bilrejse (pr. bil)	22	44
Turistbus (pr. bus)	215	430
Lastbiltype I (20 tons last, pr. bil)	430	855
Lastbiltype II (3 tons last, pr. bil)	75	155

Det skal anføres, at en halvering af taksterne har forskellige konsekvenser for bidraget fra forskellige trafikantgrupper til som driver den faste forbindelse. En halvering af taksterne for personbil-, turistbus-, og lastbiltrafikken medfører også, at bidraget pr. personbil, turistbus og lastbil halveres. En halvering af taksten for kollektivt rejssende medfører derimod, at bidraget til virksomheden reduceres med mere end 50%, da kollektivtaksten i første omfang forudsættes at dække trafikelskabets drifts- og vedligeholdelsesomkostninger. Hvis f.eks. halvdelen af prisen for en kollektivrejse i 100%- alternativet går til dækning af trafikelskabets omkostninger, kan den anden halvdel gå til broselskabet til dækning af dets drifts- og anlægsomkostninger. I så fald medfører 50%- alternativet, at hele taksten vil gå til dækning af trafikelskabets omkostninger, mens broselskabet ikke får noget bidrag.

De anvendte takster medfører derfor, at kollektivtrafikkens bidrag til en fast forbindelse i 50%-alternativet reduceres væsentligt og ikke blot halveres. Med de anvendte takstforudsætninger vil forholdet mellem individuel og kollektiv trafik i 50%-alternativet forbedres i kollektivtrafikkens favør.

7.3. RESULTATER AF DEN SAMFUNDSØKONOMISKE BEREGNING

7.3.1. Indledning

I en del af de i kapitel 5 gennemgåede forslag til faste forbindelser forudsættes

Københavns lufthavn placeret på Saltholm. For disse alternativer er samfundsøkonomiske beregninger ikke gennemført, da dette i princippet vil kræve, at man samtidig tager hensyn til lufthavnsproblematikken. At analysere konsekvenserne af den fremtidige placering af Københavns lufthavn har ikke været en del af Øresundsudvalgets opgave. Dette spørgsmål er undersøgt af det danske lufthavnsudvalg. I afsnit 7.3.6 redegøres for hovedtrækkene af de resultater, som lufthavnsudvalget er kommet frem til i sine økonomiske beregninger vedrørende de to lufthavnsalternativer. Virksomhedsøkonomiske resultater anføres dog i afsnit 7.4 for alternativer indeholdende såvel faste vejforbindelser som lufthavnen på Saltholm.

På grund af det store antal alternative faste forbindelser, som er konsekvensberegnet, er alternativerne opdelt i 4 grupper. Disse grupper er:

1. Alternativer indeholdende en fast vejforbindelse.
2. Alternativer indeholdende en fast jernbaneforbindelse.
3. Alternativer indeholdende fast jernbane- og vejforbindelse.
4. Alternativer indeholdende fast jernbane- og biltogsforbindelse.

I disse grupper indgår i alt 12 alternativer med hensyn til anlæg af faste forbindelser. Beregningsresultater for disse angives i dette afsnit. Alternativerne fremgår af tabel 7.2.

Tabel 7.2. Konsekvensberegnete alternativer for faste forbindelser.

Gruppe	Alternativ*)
1 Fast vejforbindelse	KM 4.0 KM 4.2-bus HH 4.0
2 Fast jernbaneforbindelse	HH 0.1 -tog KM 0.2-tog
3 Fast vejforbindelse og fast jernbaneforbindelse	HH 0.1-tog + KM 4.0 HH 0.1 -tog + KM 4.2-bus HH 4.1 -tog KM 4.2-tog HH 4.0 + KM 0.2-tog
4 Biltogsforbindelser	HH 0.2-biltog KM 0.2-biltog

*) Alternativerne er betegnet med antallet af kørespor. Første ciffer angiver antallet af kørespor til rådighed for individuel trafik og andet ciffer antallet af kørespor eller jernbanespor til rådighed for kollektivtrafikken. Endvidere angives hvilket kollektivt trafikmiddel, der udnytter den del af anlægget, som er afsat til kollektiv trafik.

Blandt de alternativer, som ikke indgår i tabellen, kan nævnes alternativet med fast vejforbindelse i KM og særlig tracé for en s-togsforbindelse. Dette alternativ

bedømmes på baggrund af de meget store investeringer, som alternativet kræver, og hvis størrelse angives i kapitel 5, ikke at være samfundsøkonomisk fordelagtigt i sammenligning med det tilsvarende alternativ med særlig tracé for bustrafik (KM 4.2-bus). En højklasset busforbindelse mellem de centrale dele af København og Malmö antages at give trafikanterne samme standard som en s-togsforbindelse.

Beregningsresultaterne angives i dette afsnit som nettokapitalværdier, og en positiv værdi betyder som nævnt, at under de anvendte forudsætninger er projektet gunstigt sammenlignet med fortsat færgefart. Et beregningsresultat, som ligger omkring nul, indebærer, at den samfundsøkonomiske forrentning af forbindelsen med de anvendte antagelser er af nogenlunde samme størrelse som den anvendte kalkylrente, der er sat til 8% i faste priser. Det bør bemærkes, at beregningsresultaterne er behæftet med relativ stor usikkerhed, hvilket berøres nærmere i forbindelse med resultatpræsentationen.

En mere detaljeret gennemgang af beregningerne findes i gruppernes rapport og i de til denne rapport hørende bilag.

7.3.2. Alternativer indeholdende fast vejforbindelse.

Beregningsresultaterne for alternativer med fast vejforbindelse fremgår af tabel 7.3. Nettokapitalværdien angives med 4 tal for hvert alternativ til fast forbindelse. To af værdierne er gældende for det høje alternativ med hensyn til BNP-udviklingen og de to andre for det lave vækstalternativ. Det høje og det lave vækstalternativ kombineres med de to takstalternativer på fast forbindelse, nemlig takster svarende til færgetaksterne (100%) henholdsvis halvdelen af færgetaksterne (50%).

I tabellerne er alternativernes nettokapitalværdi opdelt i 5 omkostningskomponenter, nemlig de 4 komponenter, som er angivet i afsnit 7.2.1, hvoraf komponenten nyskabt trafik er opdelt i persontrafik og godstrafik.

Som indledningsvis anført er tabellens cifre behæftet med forholdsvis stor usikkerhed. Denne usikkerhed er betydelig større, end det umiddelbart fremgår af de i tabellen relativt nøjagtigt angivne værdier. De enkelte komponenters usikkerhed varierer betydeligt som følge af forskelle i datagrundlag og bagved liggende antagelser. Det skal særligt påpeges, at prognoserne for den nyskabte trafik er baseret på modeller, som af naturlige årsager kun med tilnærmelse kan beskrive de forhold, som opstår, når fast forbindelse er etableret over Øresund.

Af tabellerne fremgår, at omkostningsreduktionen for den omfordelte trafik og nyttilskuddet fra den nyskabte trafik er af stor betydning for beregningsresultatet. Beregningerne af den nyskabte trafik er som nævnt forbundet med relativ stor usikkerhed. De i tabellen angivne værdier af nettoindtægter for specielt den nyskabte lastbiltrafik bør betragtes som øvre grænseværdier.

Den omfordelte trafiks omkostningsreduktioner udgør en stor post i beregningerne. Denne omkostningsreduktion afspejler hovedsagelig de tidsgevinster, som

Tabel 7.3. Nettokapitalværdi af alternativer med fast vejforbindelse. Samfundsmæssige beregninger. Mill. kr.

Alternativ	KM 4.0				KM 4.2-bus				HH 4.0			
	høje		lave		høje		lave		høje		lave	
Vækstalternativ	100 %	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %
Takstalternativ	100 %	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %
Nettokapitalværdier af følgende komponenter:												
1 Investering	-2035	-2050	-2020	-2010	-2930	-2945	-2920	-2910	-3460	-3430	-3465	-3440
2 Drift og vedligeholdelse	775	680	480	490	690	590	410	425	575	600	290	290
3 Omfordelt trafik	3450	3445	1690	1700	3450	3445	1690	1700	2930	3050	1775	1850
4 Nyskabt persontrafik	825	2015	640	1560	825	2015	640	1560	220	750	180	555
5 Nyskabt lastbiltrafik	535	580	420	455	535	580	420	455	565	605	445	475
Ialt	3550	4670	1210	2195	2570	3685	240	1230	830	1575	-775	-270

Anm. Nettokapitalværdierne er beregnet som forskellen mellem alternativet fast forbindelse inklusive supplerende færgefart og fortsat færgefart på hele Sundet.

opstår for persontrafikken ved etablering af fast forbindelse. Forskellen imellem omkostningsreduktionen for den omfordelte trafik i det høje vækstalternativ sammenlignet med det lave fremkommer i stor udstrækning som følge af, at værdien af tidsgevinsterne er antaget at vokse i samme takt som det private forbrug, som igen afhænger af væksten i BNP.

I det høje vækstalternativ giver alternativerne i KM klart positive nettokapitalværdier. Man kan konstatere, at merinvesteringen i KM-alternativet med separat bustracé - 850-950 mill. kr. diskonteret - ikke medfører nogen yderligere omkostningsreduktion for den omfordelte trafik eller nettoindtægt for den nyskabte trafik. Dette skyldes, at merinvesteringen kun i meget begrænset omfang medfører forbedringer for bustrafikken. Bustrafikken i alternativet uden separat kollektiv tracé forventes nemlig ikke at få problemer med fremkommeligheden med de trafikmængder som forudses i løbet af beregningsperioden. Disse trafikmængder fremgår nærmere af afsnit 6.4.

Det dårligere beregningsresultat for en vejforbindelse i HH skyldes først og fremmest de meget store investeringsomkostninger for en tunnel i denne linje sammenlignet med vejforbindelsen i KM.

1.3.3. Alternativer indeholdende fast jernbaneforbindelse

I tabel 7.4 angives de beregnede nettokapitalværdier for de to jernbanealternativer i HH henholdsvis KM. Tabellen er opstillet på samme måde som tabel 7.3 for alternativerne med fast vejforbindelse.

Der forudsættes ikke særlige overførselstakster for godstransporter og for langdistancepersontrafik ad jernbanen. Forskellige takstniveauer er derfor ikke

Tabel 7.4. Nettokapitalværdier for alternativer med fast jernbaneforbindelse. Samfundsøkonomiske beregninger. Mill. kr.

Alternativ	HH 0.1-tog		KM 0.2-tog			
Vækstalternativ	høje	lave	høje		lave	
Takstalternativ			100%	50%	100%	50%
Nettokapitalværdier af følgende komponenter:						
1 Investering	-1170	-1250	-3775	-3790	-3830	-3865
2 Drift og vedligeholdelse	1650	985	1700	1620	970	915
3 Omfordelt trafik	365	205	970	1005	355	385
4 Nyskabt persontrafik			240	510	215	460
5 Nyskabt lastbiltrafik						
Ialt	845	-60	-865	-655	-2290	-2105

Anm. Nettokapitalværdierne er beregnet som forskellen mellem alternativet fast forbindelse inklusive supplerende færgefart og fortsat færgefart over hele Sundet.

aktuelle i alternativet med jernbanetunnel i HH. Derimod spiller takstniveauet en vis rolle i alternativet med jernbane i KM, da denne forudsættes trafikeret af en lokaltogsforbindelse mellem København og Malmö som påvirkes af forskellige takstniveauer. Af kapitel 6, fremgår at der ikke forudsættes væsentlige mængder nyskabt gods- og langdistancepersontrafik, hvis en fast jernbaneforbindelse etableres. Kun den nyskabte trafik, som lokaltogsforbindelsen i KM medfører, er medtaget i beregningerne.

Af tabellen fremgår, at jernbanealternativet i KM giver et klart negativt resultat for samtlige parameterkombinationer, hvilket forklares af de store investeringsomkostninger for forbindelsen.

Jernbanetunnelen i HH giver et positivt resultat i det høje vækstalternativ, som medfører en kraftig forøgelse af godstrafikken. I det lave vækstalternativ medfører tunnelen en samfundsøkonomisk forrentning, der svarer ret nøje til den anvendte kalkulerente på 8%.

I beregningerne indgår som tidligere nævnt ikke de samfundsøkonomiske konsekvenser af, at en vis mængde gods kan tænkes overflyttet fra Trelleborg-Sassnitz-ruten og fra den egentlige skibsfart mellem Sverige og kontinentet til en fast jernbaneforbindelse over Øresund. Heller ikke den mindskede ulykkesrisiko mellem den langs og tværgående skibsfart i Øresund har kunnet inddrages i beregningerne som en positiv post for den faste forbindelse.

En jernbanetunnel i HH vil endvidere på smidig måde løse betydelige byplanproblemer i det centrale Helsingborg, hvor specielt togbevægelserne i forbindelse med den nuværende færgetrafik medfører store ulemper set fra et trafik- og miljøsynspunkt. I basisalternativet fortsat færgefart forudsættes dog, som det fremgår af afsnit 4.3, visse investeringer i nye færgelejer i Helsingborg. Dette medfører, at de nuværende ulemper stort set elimineres også ved fortsat færgefart, når de nævnte investeringer er gennemført.

7.3.4. Alternativer indeholdende fast vej- og jernbaneforbindelse

Til denne gruppe hører alternativer bestående af en kombination af de løsninger som er behandlet i de to foregående afsnit. I tabel 7.5 angives på samme måde som i de foregående afsnit for fast vej- henholdsvis jernbaneforbindelse følgende 5 kombinationer;

HH 0.1-tog + KM 4.0

HH 0.1-tog + KM 4.2-bus

KM 4.2-tog

HH 4.1-tog

HH 4.0 + KM 0.2-tog

Beregningsresultaterne er i stor udstrækning summen af resultaterne for hver enkelt af de to faste forbindelser. Det bedste resultat udviser kombinationen HH 0.1-tog + KM 4.0, der består af den jernbaneforbindelse og den vejforbindelse,

Tabel 7.5.

Nettokapitalværdier for alternativer med fast vejforbindelse og fast jernbaneforbindelse.
Samfundsøkonomiske beregninger. Mill. kr.

Alternativ	HH 0.1-tog + KM 4.0			HH 0.1-tog + KM 4.2-bus			KM 4.2-tog		
	høje		lave	høje		lave	høje		lave
Vækstalternativ	100%	50%		100%	50%		100%	50%	
Takstalternativ	100%	50%		100%	50%		100%	50%	
Nettokapitalværdier af følgende komponenter:									
1. Investering	-3120	-3155	-3240	-4020	-4035	-4140	-5700	-5705	-5835
2. Drift og vedligeholdelse	2505	2425	1555	2405	2340	1485	2295	2295	1350
3. Omfordelt trafik	3815	3810	1905	3815	3810	1905	3725	3720	1855
4. Nyskabt persontrafik	825	2015	640	825	2015	640	825	2015	1560
5. Nyskabt lastbiltrafik	535	580	420	535	575	420	535	575	455
Ialt	4560	5670	1280	3560	4705	310	1680	2900	-605

Anm. Nettokapitalværdierne er beregnet som forskellen mellem alternativet faste forbindelser incl. supplerende færgefart og fortsat færgefart på hele Sundet.

som hver for sig gav det bedste beregningsresultat. Som det fremgår af tabel 7.5 giver alternativet HH 0.1-tog + KM 4.2-bus også positive nettokapitalværdier.

Tabel 7.5 (fortsat)

Alternativ	HH 4.1-tog				HH 4.0 + KM 0.2-tog			
Vækstalternativ	høje		lave		høje		lave	
Takstalternativ	100%	50%	100%	50%	100%	50%	100%	50%
Nettokapitalværdier af følgende komponenter:								
1. Investering	-4745	-4715	-4875	-4855	-7345	-7335	-7445	-7440
2. Drift og vedligeholdelse	2075	2105	1130	1135	2105	2055	1105	1060
3. Omfordelt trafik	3295	3415	1980	2065	3505	3645	1920	2020
4. Nyskabt persontrafik	220	750	180	555	460	1260	385	1020
5. Nyskabt lastbiltrafik	565	605	445	475	565	605	445	475
Ialt	1410	2160	-1140	-625	-710	230	-3590	-2865

7.3.5. Alternativer indeholdende fast jernbane- og biltogsforbindelse

De nettokapitalværdier, som fremkommer for fast jernbane- og biltogsforbindelse i HH henholdsvis KM, fremgår af tabel 7.6. Der er ikke udført specielle prognoser for den nyskabte lastbiltrafik i disse alternativer. Værdierne i tabel 7.6 baseres på en antagelse om, at ingen nyskabt lastbiltrafik opstår ved uændret takst, og at halvdelen af den nyskabte lastbiltrafik ved fast vejforbindelse også fremkommer på en biltogsforbindelse med halv takst.

Tabel 7.6. Nettokapitalværdier for alternativer med fast jernbane- og biltogsforbindelse. Samfundsøkonomiske beregninger. Mill. kr.

Alternativ	HH 0.2-biltog				KM 0.2-biltog			
Vækstalternativ	høje		lave		høje		lave	
Takstalternativ	100%	50%	100%	50%	100%	50%	100%	50%
Nettokapitalværdi af følgende komponenter:								
1. Investering	-2145	-2285	-2220	-2285	-4450	-4600	-4475	-4640
2. Drift og vedligeholdelse	1430	1650	710	875	2095	2020	1245	1120
3. Omfordelt trafik	1260	1625	740	950	2530	2440	1250	1185
4. Nyskabt persontrafik	110	380	90	275	530	1260	425	940
5. Nyskabt lastbiltrafik	0	300	0	240	0	290	0	225
Ialt	655	1670	-680	55	705	1410	-1550	-1170

Anm: Nettokapitalværdierne er beregnet som forskellen mellem alternativet fast forbindelse incl. supplerende færgefart og fortsat færgefart på hele Sundet.

Det skal påpeges, at i biltogsalternativerne må omkostningsreduktionen for den omfordelte personbiltrafik anses for meget usikker. Som angivet i kapitel 6 savnes erfaringer for, hvorledes trafikanter forholder sig i en valgsituation som omfatter biltog. Omfanget af den nyskabte trafik afhænger af forbindelsens tilgængelighed, frekvens og attraktivitet i øvrigt. De tal, som angives i tabellen, kan siges at forudsætte en forbindelse med relativ høj attraktivitet for personbiltrafikanterne.

Som det fremgår af tabellen, betyder forskellen i investeringsomkostninger, at en biltogsforbindelse i HH er fordelagtig udfra et samfundsøkonomisk synspunkt, hvilket derimod ikke gælder en sådan forbindelse i KM. For begge alternativer gælder dog, at en acceptabel samfundsøkonomisk lønsomhed først opstår i det høje vækstalternativ.

De samfundsøkonomiske beregninger for biltogsløsningerne vedrører hele investeringen, mens de virksomhedsøkonomiske beregninger, som det fremgår af afsnit 7.4, kun vedrører merinvesteringerne for en biltogsløsning i forhold til en fast jernbaneforbindelse. En stor andel af den positive nettokapitalværdi, som en biltogsforbindelse i HH medfører i det høje vækstalternativ - ifølge tabel 7.6 ca. 655 hhv. 1670 mill. kr. afhængig af takstniveauet - kan henføres til den almindelige jernbanetraffic. Som angivet i tabel 7.4 giver en ren jernbaneforbindelse i HH en positiv nettokapitalværdi på 845 mill. kr. i det høje vækstalternativ uafhængig af takstniveauet. Dette indebærer, at det samfundsøkonomiske resultat af merinvesteringen i biltogsløsningen giver en nettokapitalværdi, som er 845 mill. kr. mindre, end nettokapitalværdien af hele investeringen, d.v.s. en negativ nettokapitalværdi på ca. 190 mill. kr. ved fuld takst og en positiv på ca. 825 mill. kr. ved halv takst. Merinvesteringen i biltogsløsningen i HH i forhold til den almindelige jernbaneforbindelse udgør ca. 950 mill. kr. diskonteret.

7.3.6. Fast vejforbindelse og lufthavn på Saltholm

De angivne resultater af de samfundsøkonomiske beregninger har været knyttet til alternativer, hvor lufthavnen er placeret i Kastrup. Flyttes lufthavnen til Saltholm, forudsættes det, at en fast vejforbindelse etableres. Det medfører, at man i den samfundsøkonomiske analyse ikke kan betragte vejforbindelsen som isoleret. I stedet for må der ske en sammenligning mellem på den ene side fast vejforbindelse og lufthavn på Saltholm og på den anden side fortsat færgefart eller fast forbindelse sammen med lufthavnen i Kastrup. Det har som nævnt ligget uden for Øresundsudvalgets arbejdsopgaver at foretage en sådan sammenligning. En særlig samfundsøkonomisk beregning vedrørende en fast KM-forbindelse og lufthavn på Saltholm - sammenlignet med alternativet fortsat færgefart og lufthavn i Kastrup - er ikke anset for meningsfuld eller mulig at gennemføre under hensyntagen til den store mængde af indgående faktorer. Konsekvenserne af lufthavnens placering er behandlet af det danske lufthavnsudvalg.

Udgangspunktet for lufthavnsudvalgets beregninger har været at søge at be-

stemme den placering af lufthavnen, som samfundsøkonomisk er fordelagtigst. Herunder har man tilstræbt, at alternativerne skal være nogenlunde ligeværdige i miljømæssig henseende.

De to alternativer, som er undersøgt, er dels en flytning af lufthavnen til Saltholm, dels bibeholdelse af lufthavnen i Kastrup. For begge alternativer gælder, at deres kapacitet overstiger den prognosticerede efterspørgsel frem til år 2000.

Den fremtidige efterspørgsel efter flyrejser og ønsket om serviceniveau er antaget at være uafhængig af lufthavnsplaceringen. Som følge heraf har det ved sammenligningen af alternativerne ikke været nødvendigt at beregne forskelle i den samfundsøkonomiske nytte, men alene forskelle i de samfundsøkonomiske omkostninger. Følgende komponenter indgår i arbejdet:

- 1) Terminalinvesteringer m.m., incl. arealerhvervelse
- 2) Flyselskabernes omkostninger
- 3) Investeringer i trafikanlæg
- 4) Den omfordelte trafiks omkostninger
- 5) Omkostninger ved miljøforbedringer

Vedrørende punkt 3, investeringer i trafikanlæg, er Saltholm-alternativet alene belastet med de meromkostninger, som lufthavnen giver anledning til i forhold til en fast vejforbindelse i KM. Eksistensen af en fast vejforbindelse mellem Amager og Skåne er med andre ord antaget for givet. Meromkostningerne for investeringer i trafikanlæg vedrører i hovedsagen omkostninger ved udbygning af tunnelen under Drogden med yderligere 2 kørespor samt tilslutningsanlæg for bil- og kollektivtrafikken på Saltholm.

Den omfordelte trafiks omkostninger er beregnet som de meromkostninger for personbil-, lastbil- og kollektivtrafikken, som fremkommer for trafikken til og fra Danmark i Saltholm-alternativet i sammenligning med Kastrup- alternativet. Derimod er omkostningsreduktionen for trafikken mellem lufthavnen og Sverige ikke beregnet, da denne reduktion er vurderet som ubetydelig i sammenhængen.

Omkostningerne ved at opnå samme forhold med hensyn til støjbelastningen uanset lufthavnens placering er undersøgt ved at konsekvensberegne 3 forskellige miljøsituationer, I-III. De krav, som opstilles vedrørende maksimalt tilladt støjniveau, er mest vidtgående i situation III, mens et højere støjniveau i omkringliggende bebyggelser accepteres i situation I. Situation II er et alternativ mellem situationerne I og III.

Ved beregning af omkostninger for miljøforanstaltninger, ekspropriation m.m. er værdien af bebyggelser på Amager fastsat med udgangspunkt i værdien af lignende bygninger i Københavnsegnen, som ikke påvirkes af støj fra lufthavnen. Resultatet af lufthavnsudvalgets samfundsøkonomiske analyse fremgår af tabel 7.7.

Det skal påpeges, at de beregninger, som danner grundlag for de angivne omkostninger, ikke er gennemført på helt samme måde, som er anvendt i beregningerne vedrørende faste forbindelser. Det er derfor ikke muligt at sammenligne di-

Tabel 7.7.

Totale meromkostninger for en lufthavn på Saltholm i forhold til en lufthavn i Kastrup. Kapitalværdi ved anvendelse af diskonteringsrente på 7%. Opgjort i 1990.

Miljøsituation	Totale meromkostninger for Saltholmalternativet. Mill. kr.
I	7000
II	6500
III	3500

rette med beløb i andre afsnit. Bl.a. er anvendt en anden diskonteringsrente - 7% - og beregningsperioden er behandlet anderledes.

I beløbene i tabel 7.7 indgår som nævnt meromkostningerne for trafik anlæg i alternativet lufthavn på Saltholm. Denne meromkostning er bestemt ved sammenligning mellem faste vejforbindelser, som både i Saltholm-alternativet og i Kastrup-alternativet har en separat tracé for kollektiv trafik. Sammenligningen gælder således forbindelsen KM 4.2-bus i Kastrup-alternativet. Foretages sammenligningen i stedet med forbindelsen KM 4.0 i Kastrup-alternativet, d.v.s. en vejforbindelse uden separat kollektiv tracé, stiger tabellens beløb med et engangsbetrag, som i 1976-priser udgør omkring 750 mill. kr.

Af tabellen fremgår, at meromkostningerne ved Saltholmalternativet i sammenligning med lufthavn i Kastrup diskonteret udgør mellem 3000-7000 mill. kr. afhængig af, hvilket ambitionsniveau miljøforanstaltningerne baseres på. Udflytning af lufthavnen til Saltholm er således uafhængigt af det valgte ambitionsniveau samfundsøkonomisk en dyr løsning.

7.3.7. Følsomhedsberegninger

Dette afsnit indeholder en række følsomhedsberegninger for alternativer med lufthavnen i Kastrup. For alternativer med lufthavn på Saltholm er sådanne analyser ikke gennemført, fordi tilsvarende samfundsøkonomiske beregninger ikke er gennemført for disse forbindelser.

Følsomhedsberegninger er kun udarbejdet for en del af alternativerne med faste forbindelser, da konsekvenserne for de øvrige alternativer stort set er tilsvarende. Af samme årsag er følsomhedsberegninger heller ikke gennemført for alle parameterkombinationer af det høje og lave vækstalternativ og det høje og lave takstalternativ.

Diskonteringsrente

I beregningerne er anvendt en diskonteringsrente på 8% i faste priser. Den tilsvarende nominelle rente er stort set summen af diskonteringsrenten og inflationen, d.v.s. for tiden en nominel rente på mellem 15-20%.

Af tabel 7.8 fremgår, hvorledes nettokapitalværdierne for et par alternativer med fast forbindelse ændres ved variation af diskonteringsrenten.

Tabel 7.8. Beregningsresultatets afhængighed af diskonteringsrenten. Nettokapitalværdier i mill. kr. Høje henholdsvis lave vækstalternativ, høje takstalternativ.

Alternativ	Høje vækstalternativ			Lave vækstalternativ		
	5%	8%	12%	5%	8%	12%
KM 4.2-bus	5085	2570	615	1720	240	-1040
KM 4.0	6050	3555	1755	2655	1210	-10
HH 0.1-tog	1755	845	85	495	-60	-575
HH 4.0	2805	830	-1010	585	-775	-2020
HH 0.2-biltog	1895	650	-440	-50	-680	-1315

Af tabellen fremgår, at en reduktion af diskonteringsrenten til 5% medfører en væsentlig forbedring af nettokapitalværdierne. Dette er muligt under hensyntagen til projekternes karakter, da store investeringer i begyndelsen af byggeperioden skal afbalanceres mod årligt stadigt stigende omkostningsreduktioner og nettoindtægter. Med en sådan betalingsprofil får renten stor indflydelse på resultaterne.

Da diskonteringsrentens størrelse er af afgørende betydning for langsigtede investeringsprojekter med stor kapitalindsats, er det væsentligt, at samfundsøkonomiske vurderinger gennemføres med udgangspunkt i ensartede renteniveauer indenfor forskellige samfundssektorer. Det er almindeligt anerkendt, at forskelle med hensyn til usikkerhed bør behandles på anden måde end ved hjælp af forskellige diskonteringsrenter. Det i basisberegningen anvendte renteniveau svarer stort set til det, man i Sverige benytter ved bl.a. beregninger af vejinvesteringer. Som nævnt gælder, at samme reale diskonteringsrente bør anvendes ved vurdering af forskellige investeringer indenfor forskellige samfundssektorer. Imidlertid foreligger hverken i Sverige eller Danmark officielle påbud om anvendelse af en bestemt rente ved bedømmelse af samfundsinvesteringer. ¹⁾

1) I denne forbindelse kan nævnes, at der f.eks. ved vurderingen af store investeringer i Sveriges energiforsyning er anvendt en lavere diskonteringsrente end den her anvendte realrente på 8%. Se f.eks. kapitel 7 i energikommisionens rapport Energitillförsel (Ds I 1978:9).

Beregningsperiodens længde

Beregningerne omfatter en periode på 30 år regnet fra 1990, d.v.s. det år en fast forbindelse er antaget at kunne stå færdig. Som beregningsperiode er således an-

vendt perioden 1990-2020. Af tabel 7.9 fremgår, hvorledes nettokapitalværdierne ændres, hvis man regner med en kortere eller længere beregningsperiode på 20 henholdsvis 40 år. Forbindelsens restværdi er sat til 0 uafhængig af restperiodens længde, på trods af at den tekniske levetid af en fast forbindelse må antages at være betydeligt længere.

Tabel 7.9. Beregningsresultaternes afhængighed af beregningsperiodens længde.
Nettokapitalværdier i mill. kr. Lave vækstalternativ.

Beregningsperiodens længde	20 år		30 år		40 år	
Takstalternativ	50%	100%	50%	100%	50%	100%
Alternativ:						
KM 4.2-bus	1020	-240	1230	240	1535	480
KM 4.0	1425	715	2195	1210	2505	1470
HH 0.1-tog a)	-240	-240	-60	-60	35	35
HH 4.0	-1105	-1195	-270	-775	-30	-590
HH 0.2-biltog	-745	-910	55	-680	205	-580

a) Alternativet er uafhængigt af takstniveauet.

Af tabellen fremgår, at i det lave vækstalternativ forbedres resultaterne, når beregningsperiodens længde forøges. Ændringerne må dog anses for relativt begrænsede.

I den tilsvarende analyse gældende for det høje vækstalternativ bliver værdierne gennemgående mere positive henholdsvis mindre negative. Ændringerne i resultaterne bliver dog de samme, d.v.s. resultaterne forbedres ved forlængelse af kalkuleringsperiodens længde, men ændringerne er relativt begrænsede.

Antagelser om trafikvækst efter år 2000

Som tidligere anført indebærer det høje henholdsvis det lave vækstalternativ en årlig real BNP-tilvækst på 3 % henholdsvis 2% til og med år 2000, hvorefter væksten fuldstændig ophører. Denne antagelse, som først og fremmest er anvendt for at forenkle beregningsarbejdet, betyder, at trafikken fra og med år 2000 er uændret. Beregningsresultaterne ændres relativt lidt hvis man i stedet forudsætter, at BNP-tilvæksten er konstant gennem hele beregningsperioden, altså også efter år 2000. Dette fremgår af tabel 7.10, som viser beregningsresultater på basis af begge de nævnte vækstalternativer for to trafikløsninger.

Omkostninger for motorbrændstof

For at belyse beregningernes følsomhed over for ændrede relative priser på mo-

Table 7.10. Beregningsresultatets afhængighed af forskellige antagelser om **BNP-tilvæksten** efter år 2000. Nettokapitalværdier i mill. kr. Lave vækstalternativ.

Alternativ	BNP-tilvækst på 2% til og med år 2000, derefter 0%		BNP-tilvækst på 2% gennem beregningsperioden til og med år 2020	
	Takst 50%	Takst 100%	Takst 50%	Takst 100%
KM 4.0 HH 0.1-tog 1)	2195 -60	1210 -60	2605 205	1490 205

1) Alternativet er uafhængigt af takstniveauet.

torbrændstof er der udført beregninger på basis af forudsætninger om benzin- og dieseloliepriser excl. afgifter, som er dobbelt så stor som nuværende pris. Det svarer nogenlunde til en firedobling af råolieprisen, da råolieprisen kun udgør ca. halvdelen af den samlede benzin- og dieseloliepris excl. afgifter. Den anden halvdel af prisen dækker raffinering, distribution m.m.

I det høje vækstalternativ vil nettokapitalværdierne for alternativerne KM 4.0 og KM 4.2-bus reduceres med kun godt 100 mill. kr. i det høje takstalternativ og med ca. 300 mill. kr. i det lave.

Den højere pris på motorbrændstof medfører stigende kørselsomkostninger og reducerer den omfordelte trafiks omkostningsreduktion som følge af fast forbindelse. Dette kompenseres dog ifølge beregningerne af, at færgetrafikkens omkostninger i alternativet fortsat færgefart (sammenliggingsalternativet) stiger stort set tilsvarende. Størrelsen af de nyskabte trafik antages reduceret som følge af den forøgede rejsemodstand, som forhøjede brændstofpriser medfører. Denne reduktion af den nyskabte trafiks størrelse, som er antaget at udgøre ca. 10% af det beregnede trafikspring, betyder mindre nettoindtægter, hvilket i stor udstrækning forklarer reduktionen af nettokapitalværdierne.

De anførte reduktioner - 100-300 mill. kr. - som er virkninger af en relativt kraftig forhøjelse af brændstofprisen, må anses for marginale i den gennemførte samfundsøkonomiske beregning.

7.3.8. Supplerende vurderinger

I dette afsnit berøres et par komponenter, som er behandlet relativt ufuldstændigt i beregningerne, bekvemmelighed, barriereeffekter og ulykker. Vedrørende yderligere aspekter med hensyn til de forskellige alternative faste forbindelser, henvises til kapitel 8 og sammenfatningen i kapitel 9.

Bekvemmelighed

Ved bekvemmelighed forstås i denne sammenhæng følgende tre aspekter

- 1) Transportmidlernes bekvemmelighed eller komfort
- 2) Regularitet d.v.s. færgeforbindelsernes præcision med hensyn til overholdelse af fartplanen
- 3) Kontinuitet, d.v.s. rejsemulighedernes variation over døgnet.

Af disse 3 aspekter er alene det første behandlet i beregningerne. Det er sket på den måde, at forskellige tidsværdier er anvendt for forskellige transportmåder ved beregningen af tidsomkostningerne.

De to andre aspekter er først og fremmest af interesse for KM-forbindelserne. Flyvebådsforbindelsen i KM rammes fra tid til anden af dårlig regularitet på grund af bådenes følsomhed over for hårdt vejr og isforekomster. Udbudet er også begrænset over tiden. Der tilbydes overhovedet ikke transport i KM i ca. 1/4 af døgnet.

I HH er de tilsvarende problemer derimod mindre betydningsfulde, fordi de nuværende forbindelser har stor regularitet, og fordi togfærgerne sejler stort set døgnet rundt.

For at få en opfattelse af den samfundsøkonomiske betydning af den forbedring, som etablering af en fast forbindelse i KM kan medføre med hensyn til regularitet og kontinuitet, har persontrafikgrupperne gennemført visse indirekte beregninger af overslagsmæssig karakter. Værdien af en forbedret regularitet er således vurderet til at svare til omkostningerne ved de tidstab, som opstår på grund af indstillet sejlads på flyvebådsforbindelsen. Værdien af en forbedret kontinuitet er antaget at svare til meromkostningerne ved kontinuerlig drift hele døgnet på DL-ruten. En sådan løsning vil indebære en væsentlig forbedring om natten for først og fremmest bil- og lastbiltrafikken samt for persontrafikken til og fra Kastrup lufthavn. Ifølge persontrafikgrupperne tyder overslagsmæssige beregninger på, at over en beregningsperiode på 30 år vil de kapitaliserede omkostninger for tidstab p.g.a. manglende regularitet blive af størrelsesordenen 70 mill. kr., og omkostningerne for at opnå tilfredsstillende kontinuitet over døgnet, d.v.s. etablere kontinuerlig drift på DL-rute beløber sig til omkring 275 mill.kr. Summen af disse omkostninger - ca. 350 mill.kr. -, som alternativet fortsat færgefart egentlig skulle belastet med ved en sammenligning med en fast forbindelse i KM, må dog ses som en øvre grænse for, hvad en forbedring af bekvemmeligheden på de nævnte punkter vil medføre af omkostninger ved fortsat færgefart. I de økonomiske beregninger er alternativet fortsat færgefart ikke belastet med de her nævnte omkostninger.

Barriereeffekter

De analyser, som er gennemført i persontrafik- og plan- og miljøgrupperne (kapitel 8) viser, at trafikken over Øresund er lille i forhold til trafikken i Danmark og

Sverige, selv når der tages hensyn til tidsforbrug og omkostninger for rejser og transporter mellem de to lande. Dette forhold gælder samtlige trafik kategorier. Mellem Danmark og Sverige foreligger således en barriereeffekt, som først og fremmest kommer til udtryk i form af beskeden trafik. Effekten er primært et resultat af nationsgrænsens forløb gennem Sundet. Grænsen frembyder nemlig også andre forhindringer end den rent fysiske for et normalt kontaktmønster og medfører derfor reduceret trafik. Nationsgrænsen er bl.a. en sprog- og kulturgrænse og medfører samtidig visse hindringer for erhvervskontakter.

Etableres fast forbindelse over Sundet, vil barriereeffekten fortsat bestå omend i noget afsvækket form. En fast forbindelse vil først og fremmest nedbryde de fysiske hindringer for øget kontakt. Kontaktvirksomheden vil derfor gradvist øges, hvilket medfører en reduktion af nationsgrænsens barriereeffekt og dermed på længere sigt også øget trafik.

Hvorledes resultaterne af de økonomiske vurderinger påvirkes af ændrede barriereeffekter har dog ikke kunnet beregnes, fordi kvantitative analyser af barriereeffekterne og deres indflydelse på trafikomfanget ikke har kunnet gennemføres.

Ulykker

En vurdering af de effekter, som en fast forbindelse vil medføre med hensyn til trafikulykker er gennemført. Vurderingen bygger på meget overslagsmæssige analyser, dels af i hvilken udstrækning trafikarbejdet - målt i køretøjskm - vil ændres, dels af forskellen i geometrisk standard mellem det vejnet, som trafikken anvender under de nuværende forhold hhv. efter etablering af fast forbindelse. I denne analyse er den nyskabte og den omfordelte trafik behandlet hver for sig.

I KM-alternativerne opstår en relativt betydelig forøgelse af trafikarbejdet for den omfordelte langdistancetrafik. Denne konsekvens opvejes dog i nogen udstrækning af, at trafikarbejdet vil ske på et vejnet, som i gennemsnit har en høj geometrisk standard. Den faste vejforbindelse i KM antages at have samme ulykkesfrekvens, det vil sige samme antal ulykker pr. køretøjskm, som en 4-sporet motorvej. Tidligere indhøstede erfaringer tyder nemlig på, at ulykkesfrekvenserne på broer og i tunneler er stort set de samme som på tilsvarende veje på land.

Også i alternativet med en fast vejforbindelse i HH vil trafikarbejdet stige for den omfordelte trafiks vedkommende. Ændringen i trafikarbejdet må dog anses for så beskeden at konsekvenserne for uheldsfrekvensen mere end rigeligt opvejes af den høje geometriske standard.

For at kunne bestemme de totale konsekvenser for ulykkesbilledet må imidlertid også den nyskabte trafik inddrages. Den nyskabte trafik er i stor udstrækning ikke egentlig nyskabt trafik, men trafik som ændres fra at være rejser indenfor enten Skåne eller Sjælland til rejser mellem disse to områder. Ulykkesbilledet skulle ikke blive påvirket mere end højst marginalt af denne trafik, som går over

fra at være trafik indenfor hver af de to områder til at være trafik mellem områderne. Trafikarbejdet vil desuden ske på et vejnet med i gennemsnit højere geometrisk standard end i alternativet fortsat færgefart.

Også helt nyskabt trafik kan fremkomme ved etablering af fast forbindelse. I andre sammenhænge har det således vist sig, at en fast forbindelse kan blive et rejsemål i sig selv. Med de takstniveauer som her er forudsat på den faste forbindelse, må dog antages, at rejser af denne type vil komme til at optræde i meget begrænset omfang.

Sammenfattende indebærer foranstående, at det er svært at udtale sig om den totale ændring i ulykkesbilledet, hvis en fast forbindelse etableres i KM. Intet taler imidlertid for, at ulykkesbilledet vil adskille sig markant fra ulykkesbilledet i alternativet fortsat færgefart. Bliver taksterne meget lave, kan en vis forværring opstå p.g.a. forlængede rejser og et øget antal rejser i det hele taget. Som følge af forbindelsens geometriske standard må forværringen dog antages at blive lille. En fast vejforbindelse i HH skulle nærmest medføre en forbedring i forhold til alternativet fortsat færgefart.

7.4. RESULTATER AF VIRKSOMHEDSØKONOMISKE BERE- REGNINGER

7.4.1. Indledning

I dette afsnit præsenteres resultaterne af de virksomhedsøkonomiske beregninger. Beregningerne vedrører dels faste vejforbindelser, dels biltogsløsninger. I de virksomhedsøkonomiske beregninger er i princippet anvendt samme parameter-værdier som i de samfundsøkonomiske beregninger, f.eks. en real rente på 8% og en beregningsperiode på 30 år. I følsomhedsberegningerne, som fremgår af afsnit 7.4.5, er alternative parameterværdier anvendt.

Som det fremgår af afsnit 7.2 er det i beregningerne for fast vejforbindelse forudsat, at en særlig virksomhed er ansvarlig for den faste forbindelse frem til nærmeste tilslutningsanlæg i hvert land. Virksomhedens omkostninger, som omfatter drifts- og investeringsomkostninger for forbindelsen, sammenlignes med dets indtægter, der udgøres af de takster, som opkræves af trafikanterne. Samtlige omkostninger og indtægter diskonteres til en kapitalværdi. Er nettokapitalværdien positiv, betyder det, at virksomhedens totale indtægter er større end dens totale drifts- og kapitalomkostninger.

For faste vejforbindelser angives beregningsresultater for såvel alternativer med lufthavnen placeret i Kastrup som med lufthavnen placeret på Saltholm.

Beregningerne vedr. biltogsalternativerne viser som nævnt visse muligheder for at takstfinanciere de merinvesteringer, som en biltogsløsning medfører i sammenligning med en fast jernbaneforbindelse beregnet for godstrafik, langvejspersontrafik og - i KM - lokal persontrafik.

7.4.2. Alternativer indeholdende fast vejforbindelse og lufthavn i Kastrup

Beregningsresultaterne fremgår af tabel 7.11. Tabellen omfatter samme tre alternativer til vejforbindelse, som er indeholdt i tabel 7.3 vedr. de samfundsøkonomiske beregningsresultater. For hvert alternativ angives 4 værdier, dels for høje og lave alternativer med hensyn til BNP-udvikling, dels for takster, der svarer til hhv. udgør halvdelen af færgetaksterne.

Af tabellen ses, at det høje takstniveau medfører bedre virksomhedsøkonomiske resultater end det lave. Ved det lave takstniveau bortfalder dels halvdelen af indtægterne fra den biltrafik, som forekommer ved det høje takstniveau, dels - som tidligere omtalt - mere end halvdelen af indtægterne fra kollektivtrafikken. Disse indtægtsreduktioner opvejes ikke af de indtægter, der fremkommer på grund af den mertrafik, som takstreduktionen medfører. Drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne er i beregningerne antaget ens i de to takstalternativer.

Resultatet i det høje vækstalternativ bliver bedre end i det lave, fordi prognoserne er højere, og indtægterne dermed bliver større.

Det skal påpeges, at de beregnede indtægter er behæftet med usikkerhed. Som anført i kapitlerne 4 og 6 indgår der i persontrafikprognoserne - og dermed også i persontrafikkens indtægter - en vis usikkerhed, hvis størrelse dog ikke kan angives statistisk. Af større betydning i denne sammenhæng er dog formentlig usikkerheden i lastbilprognoserne, da indtægterne fra denne trafik udgør godt halvdelen af de totale indtægter. Et vist begreb om usikkerheden i godstrafikprognoserne giver de angivne mængder ifølge testkalkulen. Disse ligger rundt regnet 10% under normalkalkulens resultater for år 2000.

Som tidligere nævnt er specielt den nyskabte person- og godstrafik behæftet med en relativ stor usikkerhed. I de virksomhedsøkonomiske beregninger bidrager den nyskabte trafik dog kun med en mindre andel af de totale indtægter.

Tabel 7.11 viser endvidere, at en fast vejforbindelse i KM uden særlig kollektivtracé (KM 4.0) opfylder kravet om takstfinansiering i det lave takstalternativ under de her angivne forudsætninger. Den tilsvarende forbindelse med separat kollektivtracé vil, med de antagelser som er indeholdt i prognosearbejdet, ikke få nævneværdig større trafik og dermed heller ikke større indtægter. Af beregningsresultaterne fremgår, at der på grund af de kraftigt forøgede investeringsomkostninger som følge af den separate tracé alene i det høje vækstalternativ opnås omkostningsdækning ved halv takst. I det lave vækstalternativ opnås dog omkostningsdækning med det høje takstniveau.

Med fast vejforbindelse i HH vil den lokale kollektive trafik også fortsat afvikles med færge. I alternativet indgår således ikke indtægter fra kollektivtrafikken. Sammenlignet med en fast vejforbindelse i KM er det sværere at opnå omkostningsdækning for en sådan forbindelse i HH - først og fremmest på grund af de større investeringsomkostninger.

Særlige virksomhedsøkonomiske resultater for alternativer med lokaltogsfor-

Tabel 7.11 Nettokapitalværdier for faste vejforbindelser. Lufthavn i Kastrup. Virksomhedsekonomiske beregninger.
Mill. kr.

Alternativ	KM 4.0						KM 4.2-bus						HH 4.0					
	Høje			Lave			Høje			Lave			Høje			Lave		
	100%	50%		100%	50%		100%	50%		100%	50%		100%	50%		100%	50%	
Vækstalternativ																		
Takstalternativ																		
Omkostninger																		
Investeringer	2420	2420		2420	2420		3200	3200		3200	3200		3900	3900		3900	3900	
Drift- og vedligeholdelse	350	350		280	280		405	405		325	325		380	380		315	315	
Ialt (A)	2770	2770		2700	2700		3605	3605		3525	3525		4280	4280		4215	4215	
Indtægter																		
Personbiler og turistbusser	1450	1175		1095	930		1450	1175		1095	930		1705	1225		1370	990	
Lastbiler	2715	1940		1775	1270		2715	1940		1775	1270		3885	2185		2550	1430	
Kollektivtrafik	810	380		675	370		810	380		675	370		-	-		-	-	
Ialt (B)	4975	3495		3545	2570		4975	3495		3545	2570		5590	3410		3920	2420	
Nettokapitalværdi (B-A)	2205	725		845	-130		1370	-110		20	-955		1310	-870		-295	-1795	

bindelse (s-tog eller lignende) i KM angives ikke. Det kan dog nævnes, at hvis investeringsomkostningerne for en lokaltogsforbindelse på hele strækningen København-Malmö medregnes, vil resultatet for en sådan forbindelse på grund af de store investeringsomkostninger blive rundt regnet 1400 mill. kr. dårligere end angivet i tabellen for alternativet med separat busstrafik, KM 4.2-bus. Som angivet i afsnit 7.2 indgår særlige busspor og terminaler på strækningerne udenfor de første tilslutningsanlæg på svensk og dansk side ikke i de virksomhedsøkonomiske beregninger vedrørende KM 4.0 og KM 4.2-bus.

7.4.3. Alternativer indeholdende fast vejforbindelse og lufthavn på Saltholm.

Tabel 7.12 viser det virksomhedsøkonomiske beregningsresultat for fast vejforbindelse i KM under forudsætning af lufthavnsplacering på Saltholm. Prognoser for lufthavnstrafikken foreligger alene i det lave vækstalternativ.

Tabel 7.12.

Nettokapitalværdi for fast vejforbindelse KM 6/4.2-bus. Lufthavn på Saltholm. Virksomhedsøkonomiske beregninger. Lave vækstalternativ. Mill. kr.

	Takstalternativ	
	100%	50%
Omkostninger		
Investeringer	3550	3550
Drift og vedligeholdelse	370	370
Ialt (A)	3920	3920
Indtægter		
<i>Gennemgående trafik og trafik Saltholm-Skåne</i>		
Personbiler og turistbusser	1025	895
Lastbiler	1775	1270
Kollektivtrafik	605	330
<i>Trafik Amager-Saltholm</i>		
Personbiler og turistbusser	1010	730
Lastbiler	95	50
Kollektivtrafik	205	90
Ialt (B)	4715	3365
Nettokapitalværdi (B-A)	795	-555

Merindtægterne fra den gennemgående Øresundstrafik beregnes til ca. 1500 mill. kr. i det høje vækstalternativ i forhold til det lave ved fuld takst og 1000 mill. kr. ved halv takst. Tages hensyn til de tilsvarende omkostningsstigninger,

som er meget begrænsede, vil de i tabellen angivne nettokapitalværdier for forbindelsen KM 6/4.2-bus i det høje vækstalternativ stige med stort set tilsvarende beløb udover den stigning, som kan foranlediges af øget lufthavnstrafik.

Ved indtægtsberegningerne er taksterne på delstrækningen Amager-Saltholm sat til Vi af de tilsvarende takster for hele strækningen Amager-Skåne, og for strækningen Saltholm-Skåne til ²A af taksterne på hele strækningen Amager-Skåne.

Af tabellen fremgår, at beregningsresultaterne er stærkt afhængige af takstniveauet, hvilket også var tilfældet for alternativer med lufthavn i Kastrup.

Gives forbindelsen en mere beskeden udformning på strækningen Saltholm-Skåne, d.v.s. uden separat tracé for bustrafikken, vil investeringsomkostningerne reduceres med ca. 350 mill. kr., uden at indtægterne mindskes i nævneværdigt omfang. Beregningsresultatet vil derfor i alle fire parameterkombinationer forbedres med et tilsvarende beløb.

7.4.4. Alternativer indeholdende biltogsløsninger.

I tabel 7.13 vises beregningsresultater for biltogsløsningerne i HH henholdsvis i KM. Som tidligere nævnt omfatter beregningerne kun meromkostninger og merindtægter i forhold til den faste jernbaneforbindelse.

Tabel 7.13. Nettokapitalværdier for biltogsløsninger. Virksomhedsøkonomiske beregninger. Mill. kr.

Alternativ	HH 0.2-biltog				KM 0.2-biltog			
Vækstalternativ	høje		lave		høje		lave	
Takstalternativ	100%	50%	100%	50%	100%	50%	100%	50%
Omkostninger								
Investering	1190	1360	1130	1270	1245	1445	1190	1350
Drift og vedligeholdelse	500	565	390	445	585	680	435	525
Ialt (A)	1690	1925	1520	1715	1830	2125	1625	1875
Indtægter								
Personbiler og turistbusser	905	730	730	605	1160	900	900	720
Lastbiler	1060	1505	695	1005	1160	1320	765	885
Kollektivtrafik								
Ialt(B)	1965	2235	1425	1610	2320	2220	1665	1605
Nettokapitalværdi (A-B)	275	310	-95	-105	490	95	40	270

Af tabellen fremgår, at indtægterne i disse alternativer ikke varierer særligt kraftigt mellem de to takstalternativer. I biltogsløsningen i HH antages de samlede indtægter endog at stige ved overgangen fra fuld til halv takst, mens det modsatte forhold gjaldt for de faste vejforbindelser. Årsagen hertil er, at biltogsforbindelserne først for alvor kan konkurrere med den tilbageværende færgetrafik, hvis taksterne for biltogstransport er relativt lave.

7.4.5. Følsomhedsberegninger.

For de virksomhedsøkonomiske beregninger er gennemført visse følsomhedsanalyser i lighed med dem, som gennemførtes for de samfundsøkonomiske beregninger. Herunder er undersøgt, hvorledes beregningsresultaterne påvirkes af forskellige forudsætninger om renteniveau, beregningsperiodens længde samt BNP-tilvækst efter år 2000. Undersøgelserne gennemgås udførligere i persontrafikgruppens rapport.

Følsomhedsberegningerne med hensyn til beregningsperiodens længde viser små ændringer i beregningsresultaterne for beregningsperioder på over 20 år. Således medfører en afkortning af den forudsatte beregningsperiode til 20 år eller en forlængelse til 40 år, at nettokapitalværdierne falder henholdsvis stiger med 150 - 250 mill. kr. Konsekvenserne af forskellige forudsætninger med hensyn til diskonteringsrenten påvirker resultatet kraftigere. Sænkes renten fra 8% til 5%, stiger nettokapitalværdierne med rundt regnet 1400 mill. kr. En forøgelse af renten til 12% medfører en reduktion af nettokapitalværdierne med rundt regnet 700 mill. kr.

Følsomheden overfor ændringer i renteniveauet er større i de virksomhedsøkonomiske beregninger end i de samfundsøkonomiske. Det er iøvrigt et gennemgående træk, at de virksomhedsøkonomiske beregninger er mindre stabile overfor forskellige forudsætninger end de samfundsøkonomiske beregninger. F.eks. er følsomheden over for forskellige antagelser om trafikken fremtidige størrelse ikke lige så stor i de samfundsøkonomiske beregninger.

De beregninger, som er gennemført for at belyse betydningen af forskellige antagelser om BNP-tilvæksten efter år 2000, viser - ligesom i de samfundsøkonomiske beregninger -, at en forudsætning om ensartet vækst gennem hele beregningsperioden, d.v.s. også årene efter år 2000, kun påvirker resultaterne i beskeden udstrækning. Sammenlignet med de angivne resultater, som bygger på forudsætningen om, at væksten ophører år 2000, vil beregningsresultatet forbedres med rundt regnet 200 mill. kr.

7.5. SAMMENFATNING AF RESULTATERNE AF DE ØKONOMISKE BEREKNINGER.

En sammenfatning af de resultater, som er fremkommet i de *samfundsøkonomiske beregninger*, er indeholdt i figur 7.2. Den skraverede del af søjlerne angiver alternativernes nettokapitalværdier ved forskellige takstniveauer på den faste forbindelse. Søjlernes nedre grænse angiver nettokapitalværdien ved takster af nogenlunde samme størrelse som færgetaksterne og søjlernes øvre grænse nettokapitalværdien ved halv takst. En positiv nettokapitalværdi indebærer, at alternativet er samfundsøkonomisk lønsomt under de forudsætninger, som beregningerne er baseret på.

Tre faktorer må betragtes som særligt kritiske for beregningsresultaternes stør-

Tabel 7.14.

Oversigtlig angivelse af nødvendige takstniveauer for opnåelse af omkostningsdækning for faste vejforbindelser samt tilsvarende samfundsøkonomiske beregningsresultater.

Fast vejforbindelse	Nødvendigt takstniveau for opnåelse af omkostningsdækning, % af færgetaksterne.		Samfundsøkonomisk resultat Nettokapitalværdi Mill. kr.	
	Vækstalternativ			
	høje	lave	høje	lave
<i>Kastrupalternativer</i>				
KM 4.0	50	50	4700	2200
KM 4.2-bus	50	100	3700	200
HH 4.0	75	100	1200	-800
<i>Saltholmalternativ</i>				
KM 6/4.2-bus	50	75	a)	a)

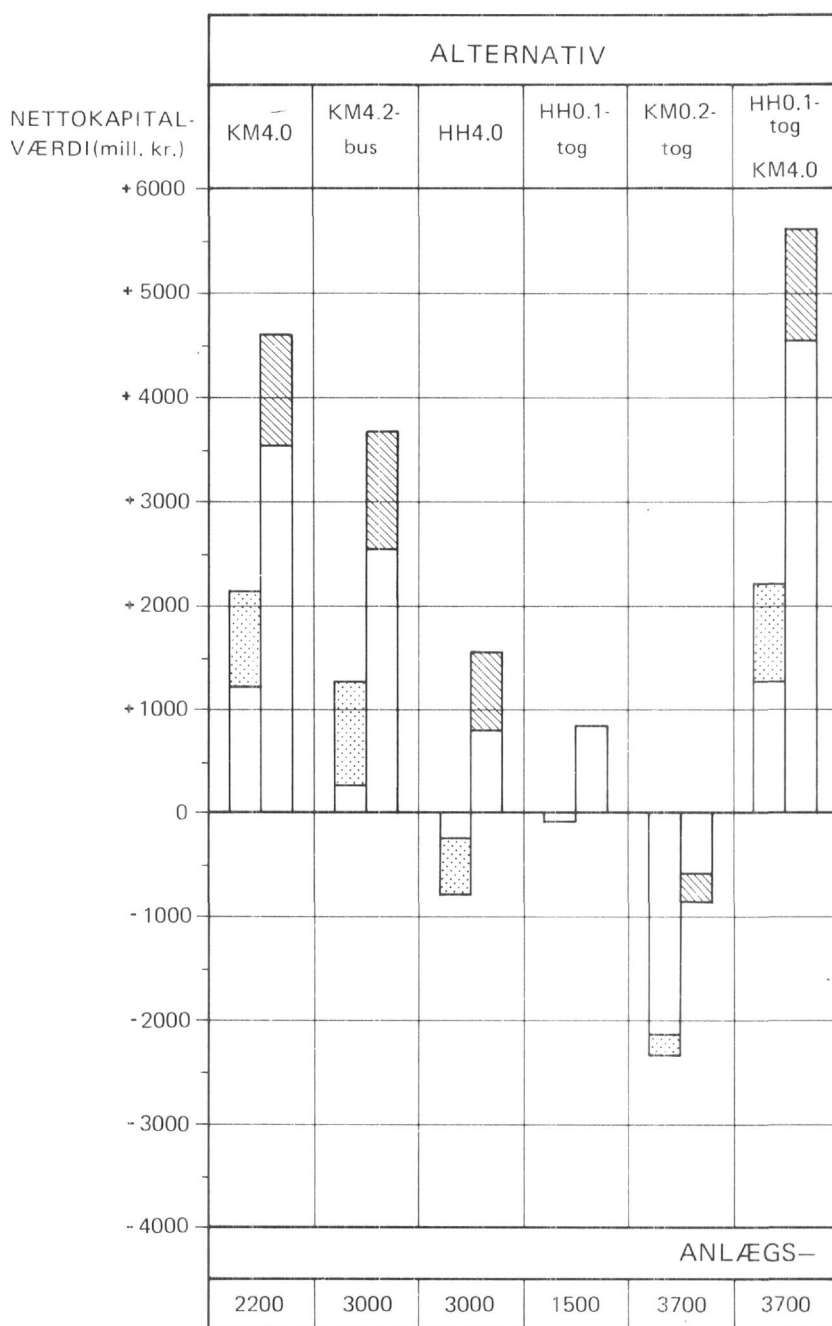
a) Samfundsøkonomiske beregninger for Saltholm-alternativet er ikke gennemført.

reise. Det er BNP-væksten, væksten i disponible indkomster og takstniveauet på forbindelsen. Væksten i disponible indkomster er, som det fremgår af kapitel 3, antaget afhængig af BNP-tilvæksten og at ligge noget under stigningstaksten for BNP som helhed.

Med hensyn til faktorerne BNP-vækst og vækst i disponibel indkomst, skal bemærkes, at beregningsresultaterne ikke blot er følsomme for væksten i løbet af beregningsperioden, men fremfor alt for væksten i tiden frem til 1990, d.v.s. beregningsperiodens første år. Forudsætninger om væksten i BNP og disponible indkomster i denne periode påvirker beregningsresultatet relativt kraftigt på grund af de sammenhænge, som eksisterer mellem disse faktorer og de to komponenter, som er væsentligst for beregningsresultatet, nemlig omkostningsreduktionerne for den omfordelte trafik og den nyskabte trafiks nettoindtægter. Dette skyldes dels, at prognoserne er knyttet til disse to faktorer, dels at værdien af tidsgevinster, som opstår på grund af den faste forbindelse, er antaget at stige i samme takt som de disponible indkomster. Der er på denne baggrund konsekvensberegnet to forskellige forudsætninger vedrørende BNP-væksten i såvel prognoser som i de økonomiske beregninger.

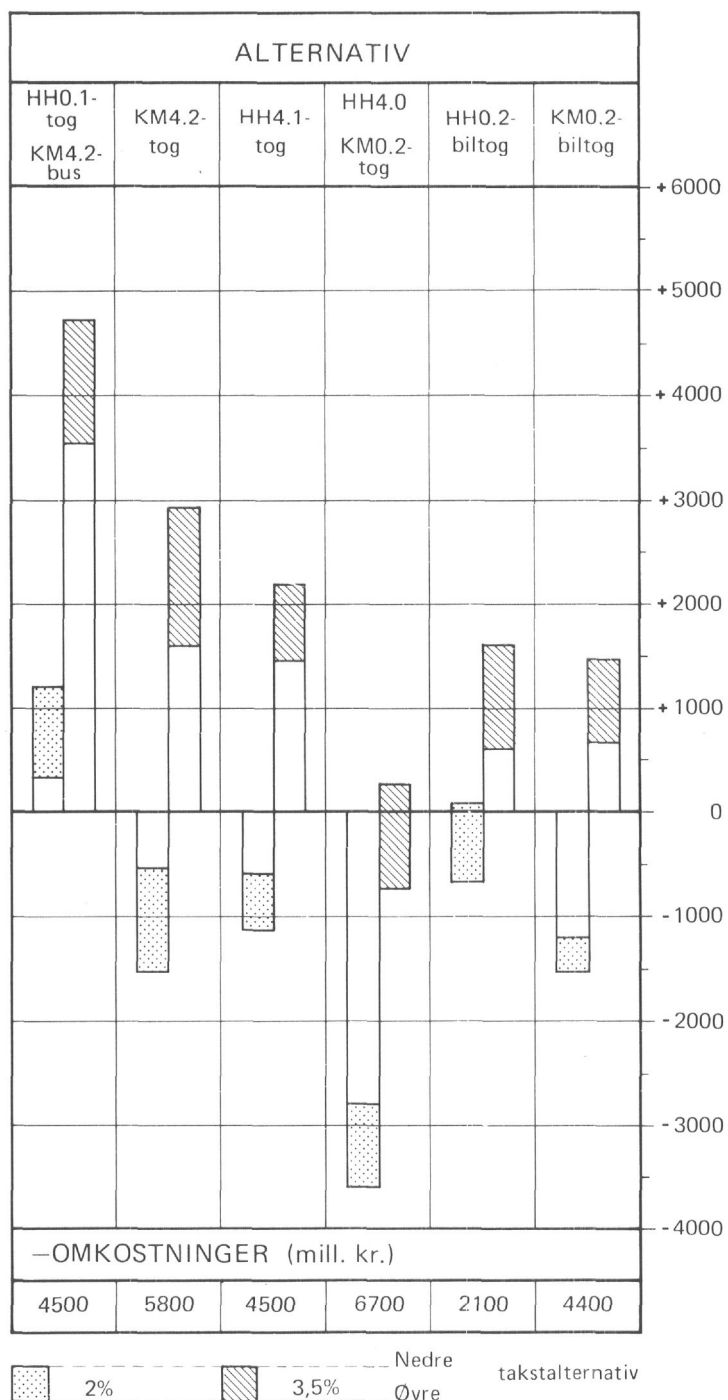
Årsagen til takstniveauets store betydning er de lave samfundsøkonomiske omkostninger, som kendetegner den faste forbindelse, når den først er bygget. For at opnå en effektiv samfundsøkonomisk udnyttelse må taksterne derfor som tidligere nævnt sættes lavt.

En økonomisk sammenligning mellem forskellige alternativer for faste forbindelser bør ske på grundlag af den samfundsøkonomiske beregning. De virksomhedsøkonomiske beregninger giver en anvisning på, hvilket takstniveau, der skal



Årlig real BNP-tilvækst

Fig. 7.2. Sammenfatning af resultaterne af de samfundsøkonomiske beregninger i form af nettokapitalværdier. Søjlerens øvre grænse er gasldende ved halv takst på den faste forbindelse og nedre grænse ved fuld takst.



anvendes, for at en fast forbindelse kan takstfinansieres. Jo lavere takstniveauet kan sættes, jo mere effektivt kan forbindelsen udnyttes samfundsøkonomisk set, under forudsætning af, at øget trafik ikke medfører negative konsekvenser for samfundet i andre henseender.

Det samfundsøkonomiske resultat af forskellige alternativer afhænger som tidligere påvist af takstniveauet. Det er muligt at udnytte de virksomhedsøkonomiske beregninger til en vurdering af, hvilket takstniveau, der bør anvendes på de forskellige forbindelser som grundlag for en indbyrdes bedømmelse med udgangspunkt i et krav om takstfinansiering. De samfundsøkonomiske beregninger kan således suppleres med et til hvert alternativ og vækstforudsætning hørende særvilkår, som angiver det nødvendige takstniveau for opnåelse af omkostningsdækning.

I sammenfatningen i tabel 7.14 angives oversigtligt, hvilke takstniveauer der er nødvendige for at opnå omkostningsdækning for faste vejforbindelser. Tre forskellige takstniveauer er angivet, 50%, 75% henholdsvis 100%, hvor 75% er fremkommet ved interpolation mellem beregningsresultaterne for de to andre takstniveauer. I tabellen er desuden angivet de tilsvarende samfundsøkonomiske beregningsresultater. Takstniveauerne i tabel 7.14 må ses som relativt grove angivelser. For en nærmere diskussion af alternativerne henvises til oplysningerne i de foranstående tabeller og til de mere detaljerede oplysninger i persontrafikgruppernes rapport med tilhørende bilag.

8. Konsekvenser for erhvervsliv, bebyggelse, arealanvendelse og miljø.

8.1. INDLEDNING

Grundlaget for udvalgenes overvejelser vedrørende plan- og miljøspørgsmål er tilvejebragt af en dansk og en svensk arbejdsgruppe vedrørende plan- og miljøspørgsmål. De to arbejdsgruppers arbejde er baseret på kommissorier, som i princippet har været ens på dansk og svensk side. De to arbejdsgrupper har imidlertid i detaljerne arbejdet på noget forskellig måde på grund af de forskelle, som foreligger med hensyn til planlægningsforudsætninger mellem dansk og svensk side.

Den danske del af Øresundsregionen, som i det praktiske arbejde er begrænset til at omfatte Hovedstadsregionen, udgør en planlægningsenhed styret af et lovfæstet politisk organ, Hovedstadsrådet (fig. 8.1.). For Hovedstadsregionen findes desuden en af staten godkendt regionplan, som er resultatet af et mangeårigt og omfattende planlægningsarbejde. Den danske arbejdsgruppe har på denne baggrund ud fra et regionalt perspektiv søgt at vurdere fremtidige Øresundsforbindelsers virkninger på den fysiske struktur i Hovedstadsregionen. Gruppens arbejde har endvidere haft til formål at vurdere alternativer for forbindelse over Øresund.

På svensk side er planlægnings- og udførelsesansvaret mere opdelt end indenfor den danske del af regionen. Den svenske gruppe har på denne baggrund primært indrettet sit arbejde på at sammenstille de regionale organers planer og ved hjælp af egne undersøgelser komplettere det eksisterende grundlag, som belyser konsekvenserne af alternative Øresundsforbindelser inden for de sektorer, som gruppen har haft til opgave at analysere, d.v.s. erhvervsliv, fritidsbebyggelse og friluftsliv samt areal- og miljøressourcer.

For at tilvejebringe grundlag for vurderinger af konsekvenser for erhvervslivet har de to arbejdsgrupper igangsat en undersøgelse af faste Øresundsforbindelsers konsekvenser for kontaktvirksomhed, handel og produktionssamarbejde mellem Skåne og Sjælland. I denne forbindelse betragtes Øresundsregionen som et område, der omfatter Sjælland og Skåne.

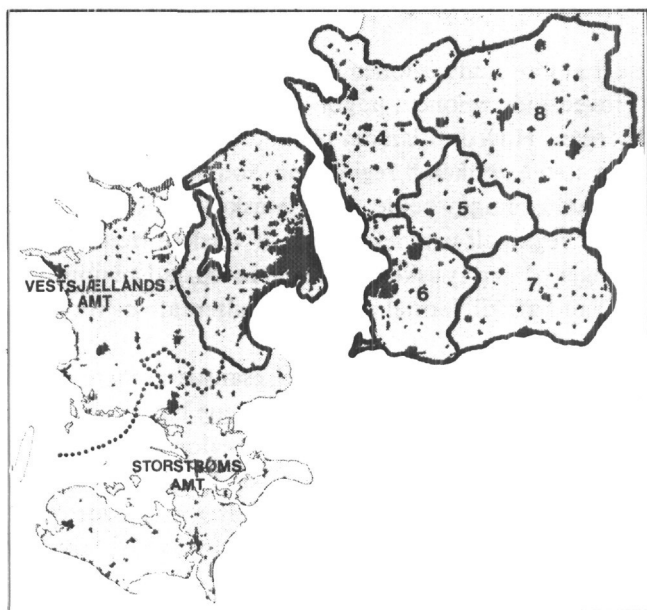
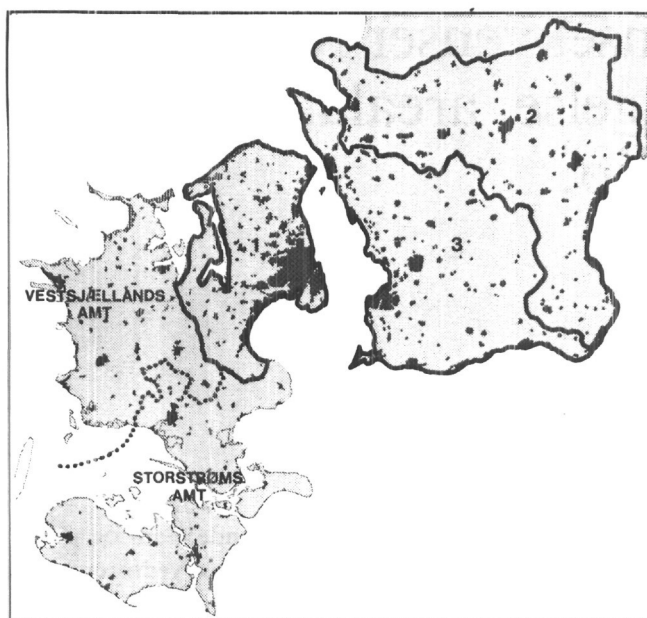


Fig. 8.1. Administrative grænser.

1.Hovedstadsregionen, 2. Kristiansstads Län, 3. Malmöhus Län, 4. Nordvästra Skånes kommunalförbund, 5. Mellanskånes planeringskommitte, 6. Sydvästra Skånes kommunalförbund, 7. Sydöstra Skånes samarbetskommitte.

8.2. UDVIKLINGSTENDENSER OG PLANLÆGNINGS- FORUDSÆTNINGER INDENFOR ØRESUNDSREGIONEN.

8.2.1. *Befolkning, arealanvendelse og bebyggelse.*

Øresundsregionen omfatter - selv i vid forstand - et relativt lille landområde. Sjællands og Skånes arealer dækker tilsammen ca. 20.000 km². Indenfor dette begrænsede område bor ca. 3,3 mill. mennesker. Befolkningstætheden er følgelig 165 mennesker pr. km². På begge sider af Sundet er befolkningen koncentreret til kystzonen. Ca 70% bor indenfor et 20 km bredt område langs Sundet. Af regionens totale befolkning bor knapt 90% i byer.

I slutningen af 60'erne fandt en meget hurtig befolkningstilvækst sted i Øresundsregionen. I første halvdel af 70'erne er befolkningsekspansionen derimod aftaget kraftigt. Afmatningen har været særlig markant i de centrale dele af regionen, mens de perifere dele har haft en noget større befolkningsvækst end i den sidste halvdel af 60'erne. Malmö og Københavns kommune har haft kraftige befolkningstilbagegange i den første del af 70'erne.

Befolkningsforskydningerne i perioden 1965 til 1975 i forskellige dele af Øresundsregionen fremgår af tabel 8.1. Gældende prognoser for befolkningsudviklingen i regionen er indeholdt i afsnit 3.3.

Tabel 8.1. Befolkningsudvikling i Øresundsregionen 1965-1975.

Område	Indbyggertal (tusinder)			Ændring			
				1966-1970		1971-1975	
	1965	1970	1975	Absolut	%	Absolut	%
Skåne	931	983	1012	52	6	29	3
heraf							
Sydvästra Skåne	407	443	454	36	9	12	3
Nordvästra Skåne	250	262	271	13	5	9	4
Nordöstra Skåne	145	151	156	5	4	5	3
Sydöstra Skåne	85	81	82	-4	-4	1	1
Mellanskåne	45	47	48	2	3	2	3
Sjælland	2179	2264	2290	86	4	26	1
heraf							
Hovedstadsregionen	1678	1753	1767	75	4	14	1
Vestsjællands amt	248	259	268	11	4	9	3
Storstrøms amt	253	252	255	0	0	3	1

Den store befolkningstæthed er en af årsagerne til, at arealanvendelseskonflikter er betydelige indenfor regionen. Betydelige arealer medgår til boligbebyggelse

samt erhvervslivets og samfundets anlæg. Befolkningen har behov for store arealer til fritidsboliger og friluftsliv.

Til arealanvendelseskonflikterne bidrager også, at store dele af Øresundsregionen består af områder, som på grund af bl.a. jordbund og klima tilhører Europas bedste landbrugsområder. De geologiske og klimatiske forhold gør regionen særegen også i andre henseender, f.eks. med hensyn til flora og fauna samt kulturhistoriske forhold.

Det totale byareal*) indenfor Øresundsregionen omfattede i 1970 1028 km², d.v.s. ca. 5% af det samlede areal. Dertil kommer betydelige arealer uden for byerne, som anvendes til bebyggelsesformål: eksterne industrianlæg, veje og fritidsbebyggelse. Hertil kan også regnes de arealer, som anvendes **til** militære formål.

Byarealernes andel af det totale areal varierer betydeligt mellem forskellige dele af regionen. I hovedstadsregionen optager det bebyggede areal godt og vel 20% af det totale. I det sydvestlige Skåne er det tilsvarende tal ca. 10%. I det indre Skåne optager byfunktionerne i flere kommuner ikke mere end 1 á 2% af det totale areal.

8.2.2. Trafiksystem og trafikforhold

INDLEDNING

Alle trafikformer, d.v.s. søfart, luftfart og landtrafik, er repræsenteret i Øresundsregionen og påvirker valget af alternativ for trafikken over Øresund.

På *søfartens* område medfører den omfattende tvær- og langsgående skibstrafik i Sundet sikkerhedsproblemer. Dette problem kan reduceres ved etablering af faste forbindelser.

Luftfartens problemer er først og fremmest forbundet med spørgsmålet om den videre udbygning af Københavns lufthavn. Støjen fra den nuværende lufthavn i Kastrup giver anledning til miljøproblemer for store boligområder på Amager. En flytning af lufthavnen til Saltholm vil i væsentlig grad løse disse problemer. Etablering af en lufthavn på Saltholm forudsætter - for at være af væsentlig interesse for hele Øresundsregionen - en fast vejforbindelse mellem såvel Kastrup og Saltholm som mellem Saltholm og Limhamn.

Landtrafikken består af jernbanetrafik og biltrafik. Begge trafikformer passerer Øresund på færge. Faste forbindelser for jernbane- og vejtrafikken vil reducere rejsetiderne, forøge kapaciteten og regulariteten samt forbedre trafiksikkerheden på Øresund.

Den trafik, som føres over Øresund, kan alt efter transportens udgangspunkt og bestemmelsessted opdeles i transittrafik, fjerntrafik og interregional trafik. Ved transittrafik forstås trafik, som passerer den danske og den svenske del af Øresundsregionen uden at have udgangspunkt eller bestemmelsessted i nogen af

*) Byer ifølge definitionen i folke- og boligtællingerne, d.v.s. byer med mindst 200 indbyggere og højst 200 m mellem husene.

regionerne. Ved fjerntrafik forstås trafik, som passerer den ene region, men har udgangspunkt eller bestemmelsessted i den anden. Trafikken med udgangspunkt i den ene og bestemmelsessted i den anden region betegnes interregional trafik. Begrebet regionbaseret trafik anvendes som en fællesbetegnelse for fjerntrafik og interregional trafik.

TRAFIKFORBINDELSER MELLEM SKANDINAVIEN OG EUROPA.

Skåne er gennemkørselsområde for den overvejende del af landtrafikken mellem Norge, Sverige samt Finland og det øvrige Europa. Størstedelen af vejtrafikken passerer Skåne på Europavejene E4, E6 og E14 samt hovedlandevejene 15 og 20. Jernbanetrafikken kommer ind i Skåne dels via Ängelholm, dels via den sydlige stambane over Hässleholm. Jernbanetrafikken føres videre til Helsingborg og Malmö for passage over Øresund samt til Trelleborg og Ystad for viderebefordring på Østersøruterne (jfr. figur 8.2).



Fig. 8.2. Øresundstrafikkens forløb gennem Sjælland og Skåne.

Tyk streg: motorvej, tynd streg: øvrige veje, punkteret streg: jernbane, prikket streg: færgeruter.

Færgetrafikken over Øresund fordeles på de 3 ruter:

- HH med bil-, jernbane- og persontrafik mellem Helsingør og Helsingborg
- TL med bil- og persontrafik mellem Tuborg Havn og Landskrone
- KM med bil- og persontrafik mellem Dragør og Limhamn, jernbanegodstrafik mellem Københavns frihavn og Malmö samt persontrafik på flyvebåde og konventionelle både mellem Københavns centrum og Malmö.

Derudover forekommer trafik af mindre omfang mellem Helsingborg og Snekersten samt mellem Helsingborg og København.

Vejtrafikken til og fra Øresundsfærgerne betjenes på den danske side dels af E4, som forbinder Helsingør med København og København med Rødby, dels E66, som forbinder København med færgeforbindelsen over Store Bælt. I det overordnede trafiksystem på Sjælland indgår også Holbækmotorvejen M 11 med forbindelse til den nordlige del af Jylland og motorringvejen M3.

Næsten al transittrafik med jernbane gennem Danmark føres over Øresund i HH og passerer således Hovedstadsregionen. En mindre del af godstrafikken overføres dog i KM. Jernbanetrafikken via HH føres på Kystbanen over Hellerup til København. Fra København fortsætter trafikken via Vigerslev og Vestbanen til Rødby. En mindre del føres dog over Store Bælt til Padborg.

PERSONTRAFIKKENS OMFANG OG SAMMENSÆTNING 1976

Øresundsudvalgenes trafikundersøgelser, som beskrives nærmere i kapitel 2, viser, at persontrafikken over Øresund årligt omfatter ca. 25 mill. rejser. Omkring 2/3 af trafikken foregår i HH. Trafikkens fordeling på rejsetyper 1976 fremgår af følgende oversigt.

Passagertrafik over Øresund 1976.

	Lufthavns- ture	Transit- rejser	Region baserede rejser	Korte fornøjel- sesrejser	Ialt
Mill. enkelrejser. Andel i %.	0,8 3	1,7 7	10,5 44	11,2 46	24,2 100

Oversigten viser, at færgetrafikken foruden en egentlig transportfunktion har en væsentlig funktion som udflugtsmål. Tæt ved halvdelen af rejserne er forlystelsesture med færgerne med det formål at nyde sørejsen, foretage indkøb om bord eller foretage et kortvarigt indkøbsophold i land. Det skal bemærkes, at trafikken mellem Bornholm og det øvrige Danmark via Sverige omfatter ca. 100.000 rejser pr. år.

Næsten 16 mill. rejser eller 2/3 af den totale trafik udgår fra svensk side d.v.s. er enten udrejse til Danmark eller hjemrejse mod Sverige. Set i relation til befolk-

ningsmængden i Øresundsregionen foretages årligt gennemsnitlig ca. 5 rejser pr. indbygger med start i hovedstadsregionen. Det tilsvarende tal for Skåne er ca. 16. Øresundsforbindelserne har derfor nu både absolut og relativt størst betydning for indbyggerne på den svenske side af Sundet.

Størstedelen af trafikken over Sundet er baseret på kollektivrejser, defineret som rejser foretaget som tog- og buspassagerer samt passerer, der går ombord på færgen via landgangen. I gennemsnit ca. 85% af det totale antal rejser tilhører denne kategori. Resten består væsentligst af førere og passagerer i private biler.

Størstedelen af persontrafikken over Øresund er private fritidsrejser. Det gælder både for transittrafikken, som overvejende er ferierejser, den regionbaserede trafik, som først og fremmest består af udflugtsrejser, besøgsrejser og indkøbsrejser, samt de korte fornøjelsesture. Dette medfører endvidere, at trafikken er ujævnt fordelt over året. Ca. 1/3 afrejserne foregår i månederne juni til august.

Arbejdsrejser, d.v.s. tjenesterejser og bolig-arbejdsstedsrejser, omfatter ca. 1 mill. rejser om året eller mindre end 5% af alle personrejser. Antallet af bolig-arbejdsstedsrejser svarer til ca. 1000 personer med bopæl og arbejdsplads på hver sin side af Øresund, hvilket kan sammenlignes med arbejdsstyrken i Øresundsregionen, som er på ca. 1,2 mill. personer.

GODSTRAFIKKENS OMFANG OG FORDELING PÅ TRANSPORTMIDLER 1974

Omfanget af godstrafikken over Øresund til og fra Sverige 1974 (udførligt beskrevet i kapitel 2) fremgår af følgende oversigt.

Godstrafikken over Øresund 1974 (mill. tons)

Gods til Sverige heraf med lastbil med jernbane	1,9	1,0 0,9
Gods fra Sverige heraf med lastbil med jernbane	2,5	1,0 1,5
Ialt over Øresund	4,4	

På andre færruter mellem Sverige og det øvrige Europa fragtedes i 1974 yderligere 6,4 mill. tons gods. Denne trafik er steget kraftigere end trafikken over Øresund. Øresundsforbindelsernes andel af den totale godstrafik på færrer mellem Sverige og Kontinentet faldt fra 60% i 1961 til 40% i 1974.

Danmark modtog i 1974 ca. 32% eller ca. 1,6 mill. tons af den svenske eksport med færrer. Størstedelen af eksporten til Danmark går via Øresund. Af den sam-

lede svenske importi; via færger kom 22% eller ca. 0,9 mill. tons fra Danmark. Ca. halvdelen heraf transporteres over Øresund.

8.2.3. Erhvervsliv og arbejdsmarked

Øresundsregionens erhvervsliv har i det seneste tiår undergået en hurtig forandring i lighed med den udvikling, der har fundet sted i øvrige dele af såvel Danmark som Sverige. Beskæftigelsesmæssigt har dette medført en omfattende forskydning fra vareproducerende til tjenesteproducerende erhverv. Også inden for fabrikationen har betydelige omfordelinger fundet sted mellem de forskellige brancher. Dette illustreres i tabel 8.2. Tabellen, som bygger på folketællingsmateriale for årene 1960 og 1970, viser antallet af erhvervsarbejdende i Skåne og på Sjælland fordelt på 8 erhvervsgrene.

Tabel 8.2. Erhvervsaktiv befolkning i Skåne og på Sjælland fordelt på erhvervsgrene (1000).

Erhvervsgren	Skåne				Sjælland			
	1960	1970	Ændring		1960	1970	Ændring	
			abs.	%			abs.	%
Landbrug, skovbrug m.m.	60	41	-19	-31	88	53	-35	-40
Minedrift, industri	134	125	-9	-7	316	291	-25	-8
El-, gas- og vandproduktion	3	3	0	3	6	6	0	7
Bygningsindustri	31	39	8	26	69	96	27	38
Handel, restauranter og hoteller	58	69	11	18	159	179	20	12
Transport, post- og telegraf	28	31	3	12	79	84	5	7
Bank- og forsikringsvirksomhed	10	19	9	93	46	76	30	63
Offentlig forvaltning m.m.	74	105	31	42	208	310	102	49
Samtlige erhvervsgrene	398	432	34	9	971	1095	124	13

Tabel 8.3 indeholder en mere detaljeret oversigt over beskæftigelsesudviklingen indenfor industrien. Tabellen bygger på den officielle industristatistik i Danmark og Sverige. Den omfatter i princippet alene arbejdspladser med mindst 5 ansatte. Tabellens oplysninger viser, at industrien har en relativt ensartet sammensætning i de to dele af Øresundsregionen. Udviklingstendenserne gennem de

seneste 10 år er i høj grad sammenfaldende mellem de to områder inden for de fleste industrigrene.

Tabel 8.3 **Antal beskæftigede indenfor industrien i Skåne og på Sjælland fordelt på industrigrene.**

Industrigren	Skåne				Sjælland			
	1964	1974	Ændring		1964	1974	Ændring	
			abs.	%			abs.	%
Levnedsmiddel-industri	17400	18400	1000	6	33800	30000	-3800	-11
Tekstilindustri	16600	8200	-8400	-51	23800	7800	-16000	-67
Træindustri	6200	6300	100	2	10400	6600	-3800	-37
Papir- og grafisk industri	12700	12300	-400	-3	25900	23000	-2900	-11
Kemisk industri	16600	17500	900	5	19800	24100	4300	22
Stenindustri m.m.	9900	8500	-1400	-14	14500	14000	-500	-3
Metalindustri	42600	39900	-2700	-6	100600	85700	-14900	-15
Totalt	122000	111100	-10900	-9	228800	191200	-37600	-16

Foranstående beskrivelse af beskæftigelsesudviklingen i Øresundsregionen bygger på de konventionelle principper for beskæftigelsesklassifikation. Man kan også anvende en mere funktionel angrebsvinkel på beskæftigelsen*). En sådan analyse viser, at servicevirksomhed ligesom administrative og udpræget kontaktafhængige virksomheder, som udgør de mest ekspansive dele af erhvervslivet, er stærkt koncentreret til de største byregioner. I Sverige omfatter Stockholmsregionen ca. 30% af det totale antal kontaktafhængige beslutningstagere indenfor industri og engroshandel, hvilket kan sammenlignes med regionens andel af hele landets erhvervsaktive, 19%. Indenfor visse virksomhedsgrene, f.eks. konsulentvirksomhed, bank- og finansvirksomhed, forsikringsvirksomhed og interesseorganisationer, er koncentrationen til Stockholmsregionen endnu større. Også Göteborg- og Malmöregionerne har i de fleste tilfælde større andele af beskæftigelsen indenfor de nævnte funktioner end svarende til regionernes andel af det totale antal beskæftigede.

Koncentrationen til tre storbyregioner i Sverige modsvares i Danmark af en endnu større koncentration til kun én region. I Hovedstadsregionen, som rummer 38% af den erhvervsaktive befolkning, findes omkring 60% af de kontaktafhængige beslutningstagere indenfor erhvervslivet. Samme overrepræsentation

*) For en nærmere beskrivelse af den funktionelle beskæftigelsesklassifikation henvises til bilag B til denne betænkning.

forekommer med hensyn til antallet af beskæftigede indenfor virksomhedsservice, kulturelle aktiviteter og massemedier. Indenfor virksomhedsgrenene højere uddannelse, interesseorganisationer, statslig forskning og statsadministration ligger hovedstadsregionens andel af den totale beskæftigelse i Danmark endnu højere eller på 70- 90%.

Trods den formindskede beskæftigelse indenfor visse erhvervsgrene er antallet af arbejdspladser indenfor Øresundsregionen gradvis forøget i løbet af 60'erne og 70'erne. I visse perioder er den voksende efterspørgsel hovedsagelig blevet tilgodeset gennem tilflytning af arbejdskraft til regionen. Der er imidlertid også specielt i de senere år sket en kraftig nyrekruttering af arbejdskraft blandt personer, som allerede var bosat indenfor regionen. Det gælder først og fremmest den kvindelige arbejdskraft.

Samtidig med at befolkningen i regionen i stadig større udstrækning er blevet erhvervsarbejdende, er der imidlertid også sket en forøgelse af antallet af arbejdsløse først og fremmest i den danske del af regionen. Antallet af arbejdsløse i Skåne har i 70'erne ligget mellem 6.000 og 13.000 personer, hvor det højeste tal registreredes i årene 1971-1973. På Sjælland har der derimod været en stadig stigning i tallet af arbejdsløse fra ca. 10.000 personer i 1970 til over 50.000 personer i 1976. En korrekt sammenligning af arbejdsløshedsdata mellem den danske og den svenske del af regionen er imidlertid vanskelig at foretage. Danmark og Sverige anvender forskellige definitioner på arbejdsløshedsbegrebet. Dertil kommer, at de arbejdsmarkedspolitiske foranstaltninger har forskelligt omfang i de to lande, hvilket kan påvirke arbejdsløshedsstatistikken.

8.2.4. Kontakter og samhandel over Øresund

Koncentrationen af befolkning og erhvervsliv på hver side af Øresund danner et potentielt grundlag for stor handel med varer og tjenesteydelser over Øresund. Den korte afstand mellem de to halvdele af Øresundsregionen taler også for et stort omfang af varetransporter og tjenesteydelser mellem virksomheder på de to sider af Sundet samt for omfattende pendling og mange servicerejser. Omfanget af og strukturen af Øresundstrafikken er belyst i afsnit 8.2.2. Disse oplysninger om den totale trafik over Øresund kompletteres i det følgende med nogle data, som belyser i hvilken udstrækning virksomheder i Skåne og på Sjælland udnytter Øresundsregionen som markedsområde ved køb og salg af varer og tjenesteydelser.

Tabellerne 8.4 og 8.5 illustrerer salg og indkøb i store industrivirksomheder i Malmöregionen fordelt på forskellige områder i og udenfor Sverige. Tabel 8.4 bygger på et materiale fra 216 industrivirksomheder i Malmö A-region (d.v.s. Sydvästra Skåne) og viser værdien af virksomhedernes salg og indkøb. Tabel 8.5 omfatter 101 virksomheder i Malmöregionen og er baseret på oplysninger om forsendelsernes vægt. Oplysningerne, som er knyttet til 70'ernes begyndelse, vi-

Tabel 8.4

Industriens salg og indkøb af varer og tjenesteydelser.
216 virksomheder i Malmö A-region. Relativ fordeling efter
værdi. Procent.

Berørte område	Varer		Tjenesteydelser	
	Salg	Indkøb	Salg	Indkøb
Hjemregion	25	24	59	61
Naboregioner i Sverige	8	11	11	3
Göteborgregionen	7	4	3	1
Stockholmsregionen	20	9	10	13
Øvrige Sverige	14	26	15	15
Danmark	1	3	0	1
Øvrige udland	25	23	1	5
Ialt	100	100	99	99

Tabel 8.5.

Industriens salg og indkøb af varer. 101 virksomheder i Malmö
A-region. Relativ fordeling efter vægt. Procent.

Berørte områder	Varer	
	Salg	Indkøb
Hjemregion	47	32
Naboregioner i Sverige	9	10
Göteborgregionen	2	1
Stockholmsregionen	2	1
Øvrige Sverige	20	13
Danmark	3	3
Øvrige udland	17	41
Ialt	100	101

ser, at vareudvekslingen med den danske side af Sundet er lille såvel med hensyn til værdi som til vægt.

Tabel 8.6 er baseret på et mindre antal typeeksempler og viser den geografiske fordeling af personkontakterne hos et antal virksomheder i Malmöregionen. Kontakterne med Danmark er bemærkelsesværdigt få.

Billedet af kontakt- og vareudvekslingen over Øresund er det samme også i de studier, som er udført på Øresundsudvalgenes foranledning af forskergruppen i økonomisk geografi ved Lunds universitet i efteråret 1976. I alt 650 virksomheder i Skåne og på Sjælland er udspurgt om den geografiske fordeling af handel og personkontakter. I over 90% af de udspurgte 353 skånske virksomheder foregik mindre end 10% af salget til Danmark. Tæt ved 90% af virksomhederne foretager mindre end 10% af deres indkøb på den danske side af Øresund. Billedet er

Tabel 8.6

Person- og telefonkontakter. 13 organisationer og 21 arbejdspladser i Malmö A-region. Relativ fordeling.

Berørte områder	Personkontakter			Telefonkontakter
	Industri-virksomheder	Service-virksomheder	Ialt ind. off. sektor	
Hjemregion	40	51	56	65
Naboregion i Sverige	10	8	10	4
Göteborgregionen	3	1	2	3
Stockholmsregionen	11	15	10	10
Øvrige Sverige	24	21	18	16
Danmark	3	1	1	1
Øvrige udland	9	3	3	1
Ialt	100	100	100	100

stort set det samme for de 297 danske virksomheders handel med det svenske marked.

De 353 skånske virksomheders personkontaktmønster er i fuld overensstemmelse med de mønstre, som er fremkommet i andre lignende undersøgelser. Over 25% af virksomhederne har ingen direkte personkontakter på den anden side af Øresund. Over 60% af de skånske virksomheder har mindre end 10 kontakter pr. år med Danmark.

Også det danske materiale antyder, at antallet af direkte personkontakter med virksomheder i Skåne er få i forhold til kontakterne med andre regioner i og uden for Sverige. For over halvdelen af de virksomheder, som har kontakter i Skåne, er antallet af kontakter mindre end 10 om året.

8.2.5. Planlægningsforudsætninger og planlægningsinstrumenter.

DANMARK

Planlægningen af samfundsudbygningen foregår i Danmark på 3 niveauer: landsplanlægning, regionplanlægning og kommunal planlægning.

Staten er ansvarlig for *landsplanlægningen*. En egentlig samlet plan for integration af den fysiske og økonomiske udvikling på landsniveau sigtes der ikke imod. Derimod udarbejder staten sektorplaner for f.eks. veje og jernbaner. Staten kan også indgå aftaler med planlægningskonsekvenser (f.eks. aftalen om faste forbindelser over Øresund i 1973).

Indenfor Hovedstadsregionen, som omfatter Frederiksborg, Roskilde og Københavns amter samt Københavns og Frederiksberg kommuner, udføres den fy-

siske planlægning af en regional myndighed, Hovedstadsområdet. Hovedstadsrådet har ansvaret for de regionale arbejdsopgaver indenfor 5 hovedsektorer:

- regionplanlægning
- koordination, udbygning og drift af kollektiv lokaltrafik og medvirken i en samlet trafikplanlægning
- planlægning og gennemførelse af samlede miljøbeskyttelsesforanstaltninger
- planlægning af vandforsyning, fordeling af vandressourcer samt udbygning og drift af vandforsyning
- overordnet sygehusplanlægning

Regionplanen skal udføres i overensstemmelse med de retningslinier, som angives i landsplansammenhæng. På tilsvarende måde skal kommunernes planlægning og anlægsdispositioner udføres i overensstemmelse med regionplanens retningslinier. Koordinationen mellem de 3 niveauer sikres derved, at Hovedstadsrådet har ret til at få forelagt alle planlægningsforslag og anlægsdispositioner fra såvel kommunal som statslig side inden beslutning træffes om gennemførelse.

Staten godkendte i februar 1976 et af Hovedstadsrådet vedtaget regionplanforslag, Regionplan 1973 (jfr. figur 8.3.). Regionplanen er en fysisk plan, som er baseret på Strukturplan. 1972 samt på regionens forudsætninger vedr. naturressourcer, trafik og erhvervslivets lokalisering. Som en følge af statens godkendelse skal Regionplan 1973 danne grundlag for det fortsatte regionplanarbejde, som bl.a. skal omfatte udarbejdelse af en tidsplan for regionplanens virkeliggørelse.

Regionplanens hovedstruktur opbygges af transportkorridorer og såkaldte A-zoner. Transportkorridorerne er i princippet 1 km brede arealreservationer for motorveje og jernbaner samt fremførelse af forsyningsledninger for el, gas, olie og vand. På hver side af transportkorridorerne er udlagt i princippet 1 km brede A-zoner for større regionale erhvervsområder (røde A-zoner). Hvor A-zonerne krydser værdifulde landskaber, reserveres de til rekreative formål (grønne A-zoner). Planen angiver endvidere omfang og geografisk placering af den maksimale byvækst, som kan accepteres i regionen.

Et af regionplanens vigtigste mål er at forbedre regionens funktionsmønster ved hjælp af en geografisk styring af den igangværende udflytning af arbejdspladser fra regionens ældre og tæt bebyggede bydele til nye centerområder, som ligger centralt i regionen. Målet er at opnå en balance mellem antallet af bosatte erhvervsarbejdende og antallet af arbejdspladser i de ny byvækstområder. I regionens nordlige del udlægger regionplanen således 3 knudepunkter, Hammersholt, Måløv og Høje Tåstrup, hvor den regionale hovedstruktur krydser eksisterende radiale trafiklinjer fra København. I regionens sydlige del udlægger regionplanen et knudepunkt umiddelbart vest for Køge.

De nordlige knudepunkter skal primært fungere sammen med Københavns eksisterende arbejdspladsområder og city, mens det sydlige knudepunkt skal fungere som et brohoved for den sydvestvendte byudvikling som både Hovedstadsrådet og staten tilstræber.



Fig. 8.3. Strukturplan 1972 og Regionplan 1973.

1. Strukturplan 1972

U: udflugtsområder, B: byvækstområder, Ø: øvrige områder, Tyk streg angiver hovedstrukturen.

2. Regionplan 1973

Udfulgte firkanter: fremtidig byvækst, udfyldte firkanter: A-zone til erhvervsformål i aflastningscentrene, tynd streg: transportkorridorens principielle placering.

Ud over transportkorridorer, arbejdsplads- og boligområder angiver regionplanen også såkaldte udflugtsområder. Udflugtsområderne ligger i regionens nordlige del og på Hornherredhalvøen. Disse områder skal af arealanvendelses- og miljøårsager reserveres til befolkningens friluftsliv. Byvæksten skal begrænses inden for disse områder, og kan alene imødekomme mindre lokale behov.

Hovedstadsområdet har ifølge en række love planlægnings- og administrative opgaver inden for forskellige samfundssektorer, hvoraf flere er af vital betydning for den fysiske planlægning. Bl.a. kan nævnes by- og landzoneloven, som muliggør en effektiv styring af bygge- og anlægsvirksomheden i regionens landzoneområder, og den nye råstoflov, som pålægger Hovedstadsrådet at gennemføre en samlet planlægning og styring af indvinding og udnyttelse af råstoffer.

For tiden forbereder regeringen en overflytning af yderligere opgaver til Hovedstadsrådet, bl.a. fredningsplanudvalgets opgaver samt planlægningsopgaver til sikring af landbrugets interesser i regionen.

Ved hjælp af en særlig fond, som finansieres af regionens kommuner, har

Hovedstadsrådet mulighed for at yde lån eller direkte bidrag til foranstaltninger, som fremmer regionplanens virkeliggørelse.

Ifølge *kommuneplanloven* har kommunalbestyrelserne ansvaret for den kommunale planlægning i de enkelte kommuner. Dette gælder såvel den oversigtlige sammenfattende planlægning i form af kommuneplaner som den mere detaljerede planlægning i form af lokalplaner.

Kommuneplanen skal være i overensstemmelse med regionplanen. I kommuneplanen fastlægges en hovedstruktur for hele kommunen, og rammer for indholdet af lokalplaner for forskellige dele af kommunen. Lokalplanerne skal være i overensstemmelse med kommuneplanen. En lokalplan skal udarbejdes, når dette er nødvendigt for virkeliggørelse af kommuneplanen.

SVERIGE

Også i Sverige deltager myndigheder på landsniveau, regionalt og lokalt niveau i den fysiske og økonomiske planlægning.

På *landsniveau* er ansvaret for planlægningen i nogle tilfælde placeret direkte under regeringen i et fagdepartement. Dette gælder f.eks. den regionalpolitiske planlægning (länsplaneringen). I andre tilfælde, f.eks. den fysiske landsplanlægning, deltager såvel fagdepartementet som centrale institutioner aktivt i ledelsen af planlægningsvirksomheden. En tredje variant, som eksempelvis forekommer med hensyn til planlægning af vejbygning, jernbanetrafik, søfart og luftfart, ligger hovedansvaret på en central forvaltning eller i en statsvirksomhed.

Planlægningen på *regionalt niveau* foretages i Skåne af länsstyrelserne og på lavere regionalt niveau af planlægningsforbundene. De fem planlægningsforbund i Skåne, som udgør kommunale sammenslutninger, dækker i princippet hele Skåne. To af forbundene er kommunalforbund, hvilket betyder at deres virksomhed er lovreguleret og styret ved en af staten fastlagt forretningsorden. De øvrige tre planlægningsforbund samarbejder alene ud fra vedtægter, som de deltagende kommuner selv er blevet enige om.

Länsstyrelsens planlægning vedrørende erhvervsliv, boligbebyggelse, arealanvendelse og kommunikationsanlæg er opdelt på tre primære planlægningsaktiviteter: Den regionalpolitiske planlægning (länsplaneringen), den fysiske landsplanlægning og den regionale trafikplanlægning. Disse tre planlægningsformer fører frem til planlægningsdokumenter, som angiver retningslinier og indeholder forslag til foranstaltninger med henblik på at virkeliggøre de opstillede mål. Blandt faktorer, som behandles i planerne, kan nævnes trafiksystemets udformning, bebyggelsens fordeling, erhvervslivets udvikling og befolkningsudvikling samt arealanvendelse.

Länsstyrelsen er imidlertid først og fremmest en undersøgende, planlæggende og besluttende myndighed, men mangler med enkelte begrænsede undtagelser egne midler til virkeliggørelse af de præsenterede planer. For at planerne skal kun-

ne bringes til udførelse, kræves indsats af i visse tilfælde regering og rigsdag og i andre tilfælde kommunerne.

Planlægningsvirksomheden i *kommunalforbundene* i sydvästra Skåne (SSK) og nordvästra Skåne (NSK) sigter i første række mod at nå frem til regionplaner for de pågældende forbundsområder (jfr. figur 8.1). En sådan plan er udarbejdet indenfor SSK. Planerne revideres løbende. Indenfor NSK arbejdes også hen imod en regionplan for forbundsområdet. En samlet fremlæggelse heraf vil dog vare endnu nogen tid.

Regionplanerne vedrører alle de sektorer, som kan påvirke udviklingen af den fysiske og økonomiske struktur i regionen. Blandt de områder, som behandles, kan nævnes beskæftigelse, befolkning, kommunikation, tekniske forsyningsanlæg, privat og offentlig service samt rekreation og friluftsliv.

Regionplanernes styringseffekter er imidlertid begrænsede. Regionplanlægningen sigter først og fremmest mod at overføre overordnede mål til lavere regionalt niveau og at sammenveje forskellige delmål til et helhedsbillede af regionens fremtidige udvikling. Planens fornemste formål er at danne grundlag for såvel forskellige regionale fagorganers planlægning som de forskellige medlemskommuners oversigtsplanlægning.

SSK har dog visse muligheder for mere konkret at styre udviklingen inden for sit område. Forbundet fordeler boligbebyggelsens omfang indenfor forbundsområdet. SSK har endvidere påtaget sig ansvaret for den regionale kollektive trafik inden for området. SSK beskæftiger sig imidlertid ikke med den lokale trafik i medlemskommunerne.

Det er først på det *primærkommunale niveau*, der findes reel mulighed for planlægningens ansvarlige til på egen hånd at virkeliggøre udarbejdede planer. Primærkommunerne kan ved hjælp af sit såkaldte planmonopol med visse begrænsninger afgøre hvornår, hvor og hvorledes et vist område skal planlægges ud fra en bestemt anvendelse. Kommunerne har også ved hjælp af sin beskatningsret mulighed for at fremskaffe ressourcer til at påvirke f.eks. beskæftigelses-, trafik- og serviceforholdene inden for kommunens område.

8.3. TRAFIKLØSNINGER OG TRAFIKMÆNGDER

8.3.1. *Trafikløsninger*

Det mulige antal alternativer for udformning af fast forbindelse over Øresund er meget stort. Fra et teknisk udgangspunkt kan man opstille et stort antal mulige løsninger. De mange alternativer opstår som resultat af valg mellem forskellige mulige linieføringer, tekniske løsninger - som f.eks. sænketunneler, borede tunneler eller broer -, forskellige former for kollektiv trafikafvikling, lufthavnsplacering i Kastrup eller på Saltholm. I prognosesammenhæng er som nærmere angivet i kapitel 6 ved hjælp af forskellige restriktioner foretaget en reduktion af antallet af undersøgte alternativer til 13.

Ud fra et plan- og miljøsynspunkt er forskellen mellem mange af de teoretisk mulige løsninger af ingen eller yderst ringe betydning. For at muliggøre et overblik over og en sammenligning mellem forskellige alternativer er det ud fra et plan- og miljøsynspunkt tilstrækkeligt at beskrive virkningerne af nogle få principielt forskellige alternativer. På det lokale plan er det ud fra plan- og miljøsynspunkter af særlig interesse at analysere konsekvenserne af de 6 principløsninger, som repræsenteres af fortsat færgefart i HH samt KM, vej i HH henholdsvis KM og jernbane i HH henholdsvis KM.

I et regionalt perspektiv foreligger ni principielt forskellige muligheder for afvikling af trafikken over Øresund. Et alternativ er fortsat færgefart. Endvidere findes fire principløsninger, som forudsætter 1 fast forbindelse, og som medfører forskellige plan- og miljømæssige effekter. Disse fire alternativer kan tillige slås sammen til fire principløsninger med 2 faste forbindelser. Det må imidlertid antages, at virkningerne af de løsninger, som forudsætter to forbindelser, stort set er lig med summen af virkningerne af hvert forbindelsesalternativ for sig.

Efterfølgende behandles i afsnit 8.4 plan- og miljøkonsekvenserne af alternativet fortsat færgefart. I afsnit 8.5 analyseres konsekvenserne for trafiksystemet, erhvervslivet, friluftslivet samt bebyggelse og arealanvendelse af de fire principløsninger for faste forbindelser, d.v.s. alternativerne vejforbindelse eller jernbaneforbindelse i HH hhv. KM. I afsnit 8.6 gives endelig en sammenfattende bedømmelse af først og fremmest de regionale konsekvenser af de forskellige principløsninger.

8.3.2. Trafikprognoser

Prognoserne for den fremtidige persontrafik over Øresund bygger på en antagelse om befolkningstilvæksten i Øresundsregionen, som er i overensstemmelse med de regionale planforudsætninger på begge sider af Sundet. Persontrafikprognosen indeholder to alternativer med hensyn til den økonomiske udvikling og for taksten ved passage over Sundet på fast forbindelse. Disse forudsætninger giver en række prognoseresultater, som fremgår af kapitlerne 4 og 6.

Sammenfattende angiver de præsenterede prognoser, at rejsetallet over Øresund stiger fra ca. 24 mill. i 1976 til mellem 28 og 33 mill. i år 2000 ved fortsat færgefart. I alternativet med fast vejforbindelse i KM ligger prognoseværdierne for år 2000 i intervallet 33 til 43 mill. rejser. Af dette totale antal rejser sker mellem 11 og 22 mill. på den faste forbindelse. Resterende rejser foregår på tilbageværende færgeruter. Placeres vejforbindelsen i HH, bliver antallet af rejser noget mindre nemlig 29 - 37 mill. i år 2000. Heraf foretages mellem 9 og 13 mill. rejser på den faste forbindelse.

For godstrafikkens vedkommende forudses en stigning af trafikken over Øresund fra 4,4 mill. tons i 1974 til mellem 8-14 mill. i år 2000 ved fortsat færgefart. Heraf forventes halvdelen transporteret med jernbane og halvdelen med lastbiler.

I alternativer med fast jernbaneforbindelse stiger jernbanegodsmængden over

Sundet fra 2,4 mill. tons i 1974 til mellem 6 og 10½ mill. tons år 2000. Tilsvarende tal for lastbilgodset ved en vejforbindelse viser en vækst fra 2,0 mill. tons i 1974 til mellem 6 og 9Vi mill. tons år 2000.

8.4. KONSEKVENSER AF FORTSAT FÆRGEFART

Ved en trafikstigning ifølge de prognoser, som præsenteres i afsnit 8.3, kræves relativt stor ændringer af de faste anlæg ved fortsat færgefart. Skitserede tekniske løsninger ved fortsat færgefart er nærmere præsenteret i kapitel 4. Forslagene er sammenfattet i det følgende.

8.4.1. *KM incl. Tuborg-Landskrona.*

Fortsat færgefart i KM (jfr. figur 8.4.) kræver på *dansk side* ombygning af det mindste af de to færgelejer i Dragør. Med en øget biltrafik til og fra bilfærgelejerne i Dragør forudsættes en forbedring af tilkørselsforholdene f.eks. i form af en ny vej vest og syd om Dragør. Dragør kommune har udtrykt ønske om flytning af færgelejerne.

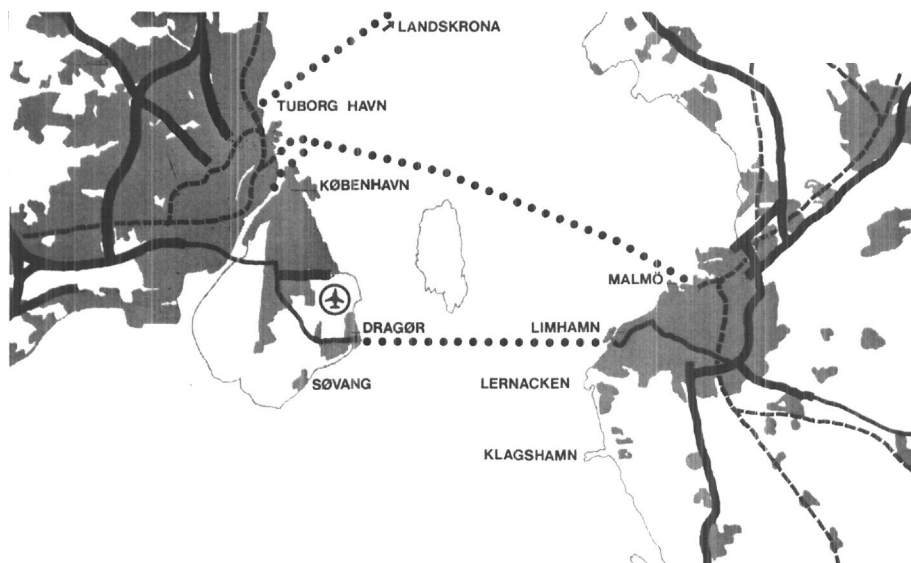


Fig. 8.4. Fortsat færgefart i KM.

Skal jernbanegodstrafikken fremover afvikles i KM, kræves en ombygning af jernbanefærgelejerne i Frihavnen. Løsningen forudsætter endvidere en omlægning af vejnettet i området.

Forslag til udbygning af bilfærgelejerne i Tuborg havn er ikke diskuteret, da en

udbygning af færgefarten via Tuborg giver anledning til problemer som følge af den begrænsede kapacitet på tilkørselsvejene.

På *svensk side* kræver alternativet fortsat færgefart i KM en udbygning af færgelejerne samt en modernisering og på længere sigt en udbygning af det nuværende terminalområde i Malmö havn.

For bilfærgetrafikkens vedkommende er forskellige løsninger diskuteret. Alternativerne udbygning i Limhamn og flytning til Lernacken er studeret nærmere ud fra tekniske synspunkter. Derudover er flytning til Klagshamn eller Inderhavnen diskuteret under udvalgsarbejdet. I de økonomiske beregninger er forudsat en flytning til Lernacken.

Skal jernbanegodstrafikken over Sundet overflyttes til KM, må en ny jernbanefærgehavn og en ny rangerbanegård anlægges i Malmöområdet.

For Landskronaområdets vedkommende er ændringer af de nuværende forhold ikke anset for nødvendige.

8.4.2. HH

Skal jernbanetrafikken mellem Danmark og Sverige også fortsat afvikles med jernbanefærger i HH, må supplerende færgelejer bygges til jernbanefærgerne i en ny Sydhavn i Helsingør jf. fig. 8.5. Ved fortsat bilfærgefart i HH kræves på dansk side ingen udbygning af kapacitetsmæssige grunde. Eksisterende problemer vedrørende fremkommelighed, trafiksikkerhed og støj omkring tilkørselsvejen til bilfærgelejerne i Helsingør kan dog ikke løses på tilfredsstillende måde med færgelejernes nuværende placering i statshavnen. De trafikale problemer omkring bykernen kan afhjælpes ved bygning af bilfærgelejer i en ny Sydhavn. Denne løsning gør det imidlertid nødvendigt at bygge en ny tilkørselsvej til Helsingørmotorvejen gennem byens sydlige dele.



Fig. 8.5. Fortsat færgefart i HH.

På *svensk side* er en flytning af jernbanefærgelejerne til Hucken nødvendig. Der ligger i forvejen LB-færgernes terminalanlæg. Disse flyttes til et område umiddelbart syd for de nye togfærgelejer. Flytningerne og udbygningerne af færgelejerne medfører ændringer af bl.a. sportilslutninger, stationsområder og terminalbygninger samt ombygninger i havnen.

Skulle godstrafikken med jernbane overflyttes til KM og alene personkørende tog overføres i HH, kræves ingen ombygninger af de faste anlæg af kapacitetsmæssige grunde. Af hensyn til trafik- og miljøforholdene i det centrale Helsingborg samt udnyttelsen af Nordhavnen bør jernbanefærgetrafikken imidlertid ifølge kommunen flyttes fra færgestationen til et andet sted i havnen. En mulig løsning er da en flytning til Hucken, hvor al færgetrafik vil kunne samordnes.

8.4.3. *Plan- og miljømæssige vurderinger*

INDLEDNING

En udvidet færgetrafik over Øresund kan ikke forventes at medføre sådanne ændringer, at den forrykker udgangspunkterne, man nu arbejder med i planlægningen indenfor Øresundsområdet.

For *hovedstadsregionens* vedkommende medfører dette, at de forudsætninger som udgør grundlaget for regionens fysiske struktur ikke ændres i et sådant omfang, at det kan påvirke forholdene for erhvervslivet, byudviklingen og friluftslivet. Videreførelsen på dansk side af den overførte trafik giver ikke anledning til specielle kapacitets- og støjproblemer for vejtrafikkens vedkommende, da transittrafikken med biler føres gennem regionens transportkorridorer. En udvidet jernbanetrafik til og fra færgelejer i Helsingør kan derimod skabe visse miljøproblemer. Jernbanetrafikken føres ad Kystbanen. Godstrafikprognoserne viser, at det totale antal godsvogne på Kystbanen vil stige med ca. 90% frem til år 2000 og på dette tidspunkt udgøre ca. 3200 pr. døgn. Kystbanen passerer nord for Vigerslev i alt ca. 30 km byområde, hvorfor det kan antages, at banens udnyttelsesgrad vil blive diskuteret på baggrund af de miljømæssige forhold. Disse kan dog ikke alene bedømmes på baggrund af antallet af passerende godsvogne. Når den tekniske eller miljømæssige kapacitetsgrænse på Kystbanen, er det muligt at anlægge en supplerende bane i den nord- sydgående transportkorridor mellem Helsingør og Høje Tåstrup.

En flytning af jernbanegodstrafikken til KM vil medføre en reduktion af trafikens kørselsstrækning gennem Hovedstadsregionen. De støjproblemer, som følger af en forøget trafik på Kystbanen, kan dermed undgås.

For *Skånes* vedkommende vil en udvidelse af færgefarten ikke få nogen nævneværdig betydning for de overvejelser, som må gøres i de nærmeste år, bl. a. vedrørende administrationen af landbrugsområder og udbygningen af ressourcerne for fritidsaktiviteter. Så længe godstrafikken med jernbane fortsat foregår i HH, opstår der heller ikke problemer set ud fra et regionalt synspunkt vedrøren-

de videreførslen i Skåne af den trafik, som passerer over Sundet, da SJ i Helsingborg råder over tilstrækkelige arealer til afvikling af gods- og persontrafikken. En flytning af jernbanegodstrafikken til KM vil derimod stille sådanne krav om udbygning af jernbaneanlæg i Malmöområdet, at den ikke er hensigtsmæssig fra et arealanvendelses- og miljøsynspunkt (jfr. afsnt 8.5.1).

For både den danske og den svenske side gælder, at de om- og udbygninger af trafikanlæg i de nuværende færgehavne, som alternativet fortsat færgefart nødvendiggør, medfører visse lokale planlægnings- og miljøvirkninger. Disse virkninger gennemgås nærmere for hver af de berørte byer i den følgende oversigt.

KØBENHAVNSOMRÅDET

Færgetrafikken i Københavnsområdet afvikles via Tuborg havn til Landskrona, Københavns Frihavn til Malmö, Havnegade til Malmö og Dragør til Limhamn.

Færgetrafikken via Tuborg havn har relativt beskedent omfang. En større udvidelse af trafikken er ikke ønskelig, på grund af trafik- og bebyggelses- samt miljøforholdene i de tilgrænsede områder.

Størstedelen af persontrafikken mellem Malmö og København afvikles via terminalerne i Havnegade. Da hovedparten af de rejsende anvender kollektiv transport til og fra terminalerne, opstår ingen problemer som følge af landtrafikken.

Dragør-Limhamn linien er den mest anvendte linie til biltransporter i den sydlige del af Sundet. Færgehavnen er oprindelig en udbygning af den kombinerede fiskeri- og lystbådehavn i Dragør. Den gamle havn og Dragørs bykerne udgør en helhed. En meget stor del af trafikken til og fra færgerne passerer umiddelbart vest om Dragørs gamle bykerne og udgør derfor en stor trafikbelastning i forbindelse med det bevaringsværdige bymiljø i Dragør. Trafikken til og fra færgehavnen skaber også miljøproblemer for bebyggelsen omkring tilfartsvejene i Dragør. Skal færgetrafikken bevares og udbygges, vil der opstå behov for en mindre ombygning af eksisterende havne- og opmarchområder. Dragør kommune har udtrykt ønske om flytning af færgehavnen, således at trafikken til og fra færgerne ikke berører den gamle bykerne. Bygningen af en ny færgehavn kan ikke begrundes kapacitetsmæssigt, men alene med hensynet til miljøforholdene.

Den foreslåede udbygning af tilkørselsvejen til Dragør havn får visse miljømæssige konsekvenser som følge af en forringelse af kontakten mellem byen og Øresund. Selv ved bygning af en ny vej vest og syd om byen vil dele af denne stadig berøres af ikke-lokal biltrafik. Mulighederne for en flytning af bilfærgehavnen er undersøgt. En teknisk og trafikalt tilfredsstillende løsning er placering på Amagers sydøstlige del mellem Dragør og Søvang. En sådan løsning er imidlertid heller ikke miljømæssigt problemfri.

MALMÖOMRÅDET

Stærke udbygnings- og miljørestriktioner taler imod en udvidelse af det eksiste-

rende terminalområde for færgetrafikken i *Limhamn havn*. Havnen rummer ikke miljømæssigt acceptable udbygningsmuligheder og har allerede i dag trafik- og parkeringsproblemer. Derimod rummer Ön, d.v.s. området nærmest nordvest for den nuværende færgeterminal, visse reservearealer for parkering og øvrige terminalfunktioner. Byggerestriktionerne ved en flytning til Ön er imidlertid uafklaret, idet planlægningen stadig foregår. Limhamn havn og Ön kan trafikeres via Limhamnsvägen og Kalkbrottsgatan-Annetorpsleden. I lang tid har det været et kommunalt ønske at reducere trafikken først og fremmest på Limhamnsvägen og om muligt også på Kalkbrottsgatan. En udbygning af færgeterminalen i Limhamn vil medføre større trafikmængder på disse gader og dermed resultere i øgede gener såvel for de nærmest liggende boligområder som i Limhamns centrum.

Eksisterende arealreservatiner for bro, terminaler og Yttre ringvæg muliggør imidlertid også bilfærgetrafik fra Lernacken. De reservede områder er fuldt tilstrækkelige til en færgeterminal med tilslutning, drifts- og servicefunktioner. Skulle det blive aktuelt at erstatte en eventuel færgeforbindelse Lernacken-Dragør med en fast forbindelse, lader dette sig gøre uden større ændringer i bebyggelse eller vejnet.

En bilfærgelinje *Klagshamn-Dragør* vil indebære store miljømæssige ulemper, da Klagshamnhalvøen er udlagt til fritidsområde for de sydlige dele af Malmö. Endvidere vil en vejforbindelse til Klagshamn være nødvendig af hensyn til Danmarkstrafikken. En sådan vejstrækning vil yderligere komme i konflikt med landbrugsområder af landinteresse.

En bilfærgenhavn i *inderhavnen* forårsager ingen større ændringer i eksisterende overordnede planmålsætninger for Malmö. Området opfylder ikke længere kravet om lønsom havnedrift og udnyttes i øjeblikket mindre effektivt. Overvejelser om den fremtidige udnyttelse af inderhavnsområdet er derfor nødvendige uanset om et nyt færgeleje placeres her eller ej.

HELSINGØROMRÅDET

Trafikken via såvel DSB/SJ-færgelejerne som LB-færgelejerne medfører trafik- og miljøproblemer i Helsingør.

DSB/SJ-færgernes tre færgelejer (hvoraf et er uden sporforbindelse) ligger i den sydlige del af Helsingør havn i umiddelbar tilslutning til jernbanestationen. Rangering af jernbanevogne til og fra færgelejet medfører hindringer for den lokale trafik. Ligeledes må biler, som overføres fra Sverige til Danmark benytte det lokale gadenet i Helsingør med negative konsekvenser for den lokale bytrafik.

LB-færgernes lejer ligger i den nordlige del af havnen. Tilkørslen sker gennem Helsingørs centrale dele, og endvidere via havneområdet med deraf følgende miljøproblemer.

En forøgelse af bil- og jernbanefærgetrafikken i HH medfører voksende trafikmængder på veje og jernbanen gennem Helsingørs sydlige og centrale dele.

Dette er i konflikt med kommunens ønsker om en trafikal aflastning af byens centrale dele. En stor forbedring af trafik- og miljøforholdene i Helsingørs centrale dele vil kunne opnås ved udflytning af LB-færgelejerne til en ny Sydhavn. Udflytningen nødvendiggør imidlertid bygning af en ny vej igennem kommunens sydlige byområder mellem færgelejerne og Helsingørmotorvejen, hvilket nødvendiggør indgreb i eksisterende boligområder.

HELSINGBORGOMRÅDET

Den løsning vedrørende fortsat færgefart, som er skitseret på grundlag af kapacitets- og trafiktekniske forhold, medfører en koncentration af al færgefart til Hucken. Dette er en gunstig løsning også fra et generelt plan- og miljøsynspunkt.

Byplanlægningen og udbygningen af de overordnede trafiklinjer har i lang tid sigtet på, at trafikken til og fra havnen ledes ind i byen sydfra og ud mod syd. En nedlæggelse af de nuværende jernbanefærgelejer vil medføre, at den trafik til og fra færgelejerne, som belaster Hälsovägen og områderne omkring Nordhavnen, forsvinder, hvilket i høj grad er positivt ud fra et miljøsynspunkt. Den besværlige rangering med tog gennem Helsingborgs centrale dele vil ophøre. Desuden vil det nuværende terminal- og sporområde omkring færgestationen kunne finde anden anvendelse, hvilket kan betragtes som en væsentlig byplanmæssig fordel.

8.5. KONSEKVENSER AF FASTE FORBINDELSER

Forskellige alternativer med faste forbindelser over Øresund påvirker planlægningsforudsætningerne i Øresundsregionen forskelligt. Dette gælder fremfor alt de virkninger, som opstår regionalt, som følge af bl.a. den specielle tilpasning af trafiksystemet, som en bestemt løsning for Øresundstrafikken medfører. På samme måde påvirkes de lokale planlægningsforudsætninger i varierende grad afhængigt af valget mellem alternativer indeholdende faste forbindelser.

I forlængelse af dette afsnit belyses virkningerne af faste forbindelser set dels i regionalt perspektiv fra Hovedstadsregionen henholdsvis Skåne, dels med hensyn til udbygningskonsekvenserne lokalt i de byer, som berøres af forskellige alternativer med faste forbindelser. Analyserne og vurderingerne af forskellige alternativer rettes specielt mod de fire sektorer, trafik, erhvervsliv, friluftsliv samt bebyggelse og arealanvendelse.

8.5.1. Trafiksystemet

TILSLUTNING TIL DET OVERORDNEDE VEJ- OG JERNBANENET

Baggrund

Regionplanen for *hovedstadsregionen* er tilpasset en udbygning af faste forbindelser over Øresund.

Regionplanens motorvejsnet svarer til vejdirektoratets skitse **til** velplan. Planen bygger på et system af ringveje og radialveje i regionen. En af ringvejene, M5, spiller en særlig rolle ved at passere samtlige regionplanens aflastningscentre Hammersholt, Måløv, Høje Tåstrup og Køge.

Regionplanens jernbanenet er i overensstemmelse med DSB plan 1990 bortset fra, at regionplanen rummer mulighed for en højklasset sporbunden forbindelse i den nord-sydgående korridor igennem regionen. Det er imidlertid forudsat, at denne kollektive trafikforbindelse i den første etape kun består af en ekspresbuslinje, som på en større del af strækningen udnytter motorvej M5. I forbindelse med regeringens godkendelse af regionplanen fastsloges, at bygning af jernbanen i den nord-sydgående transportkorridor ikke kan påregnes på denne side af år 2000.

På *svensk side* kan anføres, at den fysiske samfundsplanlægning i både Malmö- og Helsingborgregionerne i lang tid har taget sigte på at bevare forudsætningerne for uden væsentlige indgreb i bebyggelsen at tilslutte faste forbindelser over Sundet til det overordnede trafiknet. Eksisterende planer om trafiklinjer er udformet sådan, at nødvendige tilslutningsveje også kan tilgodese de lokale trafikbehov.

Vejnet

Trafikken gennem hovedstadsregionen på *dansk side* til og fra en fast vejforbindelse i KM vil foregå ad motorvejene M10 og M1 i den østvestgående transportkorridor og giver ikke anledning til konflikter. De nævnte motorveje har dog en begrænset kapacitet på det sted, hvor de passerer den grønne kile mellem Roskilde- og Køge Bugt-fingeren. Motorvej M1 er imidlertid planlagt til at kunne lede transittrafikken fra en fast forbindelse i KM gennem regionen. Den totale kapacitet på vejene M10 og M1 må derfor anses for tilstrækkelig til betjening af såvel den regionale som den ikke-regionale biltrafik.

En fast forbindelse i KM vil være centralt placeret i forhold til Sjælland iøvrigt. For trafikken til og fra Bornholm vil en fast vejforbindelse medføre en forbedring som følge af, at den totale rejsetid forkortes på den hyppigt benyttede rute København-Ystad-Rønne.

En vejforbindelse i KM vil medføre en reduktion af biltrafikken i HH, hvilket medfører en aflastning af Helsingør by.

På *svensk side* vil en fast vejforbindelse i KM blive tilsluttet den planlagte Yttre ringvägen (E 6). Yttre ringvägen indgår i nuværende vejudbygningsplaner og har til formål at føre trafikken på E6 ad en ydre ringvej øst om Malmö. Hittidige planer er baseret på udbygning af Yttre ringvägen som motortrafikvej omkring 1990 uanset tilkomst af fast Øresundsforbindelse i KM eller ej. Bygges en fast vejforbindelse i KM, udbygges motortrafikvejen med en kørebane, således at motorvejsstandard opnås. Denne udbygning samt strækningen mellem Trelleborgsvägen og landfæstet ved Bunkeflostrand er de eneste vejprojekter i Malmö-

området, der er direkte afhængige af en vejforbindelse i KM. De øvrige veje i Syd- og Mellemskåne, som påvirkes af en KM-forbindelse er udbygget til god standard eller planlagt udbygget, uanset om fast Øresundsforbindelse etableres eller ej.

Vejtrafikken på en fast HH-forbindelse kan via en forlængelse af Helsingør-motorvejen passere *Hovedstadsregionen* på motorvej M5 i regionplanens transportkorridor uden at medføre ulemper for eksisterende eller planlagte boligområder. Fra M5 kan fjerntrafikken og den interregionale trafik føres videre til sine bestemmelsessteder i regionen. M5 kommer således til at fungere både som gennemfartsvej og som overordnet fordelingsvej.

Endvidere er M5 af stor vigtighed i det regionale trafiksystem, fordi den sammenknytter de nye afkastningscentre og forbinder de nuværende radiale trafiklinjer. Placering i transportkorridoren medfører, at en øget ikke-regional trafik foranlediget af en fast HH-forbindelse kan afvikles gennem en eventuel udbygning af M5 uden at dette vil gribe forstyrrende ind i tilgrænsede områder.

En vejforbindelse i HH tilsluttes på *svensk side* den eksisterende motorvejsindføring mod Helsingborg ved Väla. Tilsluttende veje nordfra og sydfra (E6) samt mod nordøst (E4) er allerede bygget eller bygges i de nærmeste år i motorvejsstandard på strækningerne nærmest Helsingborg. Tilslutningen mod øst (Rigsvej 21) mod Hässleholm og Kristiansstad forudsættes - uafhængigt af fast Øresundsforbindelse - ombygget på væsentlige dele af strækningen Hässleholm-Åstorp. Strækningen Hässleholm-Kristiansstad har allerede relativt tilfredsstillende standard.

Jernbanenet

Bygningen af en fast jernbaneforbindelse i KM medfører, at al godstrafik med jernbane koncentrerer sig dertil. Jernbaneoverfarterne i HH og KM nedlægges.

For en jernbaneforbindelse i KM eksisterer kun én løsning med hensyn til landtilslutninger. På *dansk side* føres forbindelsen parallelt med motorvej M2 i den øst-vestgående transportkorridor med tilslutning til Vestbanen i Vigerslev og med afgrening til Københavns Hovedbanegård. Vestbanen fra København H til Roskilde udbygges under alle omstændigheder med 2 ekstra spor på strækningen fra Høje Tåstrup til Roskilde. Dermed vil kapaciteten være tilstrækkelig.

På *svensk side* er Malmö rangerbanegård knudepunkt ikke blot for trafikken til og fra Malmöregionen, men også i vis udstrækning for udlandstrafikken via Trelleborg og Ystad. På grund af banegårdens indeklemte placering er udbygningsmulighederne yderst begrænsede. Den reservekapacitet, som nu eksisterer, er ikke større, end at den vil blive udnyttet af tilvæksten i den trafik, som allerede udnytter banegården. Flytning af godstrafikken fra Helsingborg til Malmö nødvendiggør derfor som angivet i afsnit 8.4.3 bygning af ny rangerbanegård i Malmöområdet.

Det er ønskeligt, at en ny banegård placeres så nær Malmö som muligt, bl.a.

på grund af at den nye og den eksisterende banegård i en vis udstrækning vil udgøre en helhed. Endvidere kræves, at en ny banegård med et areal på i alt ca. 40 ha henlægges til et stort set plant område. Et område, som teknisk set kan udnyttes, ligger noget syd for Eslöv. Området ligger i et landbrugsområde, hvis bonitet mindst er af klasse 9 (på skala med 10 trin og trin 10 som det højeste). Som det nærmere belyses i afsnit 8.6 er en sådan udbygning ikke gunstig set ud fra et arealanvendelses- og miljøsynspunkt.

Etableres en fast jernbaneforbindelse i HH, vil godstransittrafikken på *dansk side* benytte Kystbanen fra Helsingør til Hellerup. Derfra fortsætter trafikken via ydre godsbane til vestbanen og fortsætter gennem Danmark via den planlagte bro over Store Bælt. Forbindelse med færge via Rødby eller Gedser er også mulig. Godstrafikken til regionen vil have København G som bestemmelsessted.

DSB har oplyst, at der ikke kan påregnes kapacitetsproblemer på Kystbanen på denne side af år 2000. Indtil da vil der være tilstrækkelig kapacitet for såvel den regionale trafik som den ikke-regionale trafik, selv om sidstnævnte trafik stiger på grund af etablering af fast forbindelse i HH. Skulle der på et senere tidspunkt opstå behov for en ny bane til komplettering af Kystbanen, kan denne placeres i transportkorridoren mellem Helsingør og Høje Tåstrup. Hovedbanen fra København H til Roskilde udbygges med 2 ekstra spor på strækningen Høje Tåstrup-Roskilde uanset tilkomst af faste Øresundsforbindelser.

Bygning af en jernbanetunnel i HH og koncentration på *svensk side* til Helsingborg af jernbanetrafikken over Øresund nødvendiggør ikke store udbygninger af jernbaneanlæg i Helsingborgområdet. Godsbanegården i Helsingborg er i årenes løb udbygget og moderniseret. En yderligere kapacitetsforøgelse indenfor det område, som SJ råder over, er mulig og tilstrækkelig til at imødekomme den trafikstigning, som kan ventes. For både den danske og den svenske del af Øresundsregionen gælder, at de arealkrav som følger af en biltogsløsning ikke er tilgodeset gennem allerede foretagne arealreservationer.

STØJFORHOLD

Der findes i øjeblikket hverken i Danmark eller i Sverige nogen vedtagen metode til beregning af omfanget af støj fra jernbaner. En vis opfattelse af ændringerne i støjsituationen fås imidlertid af trafikprognoserne.

Til belysning af støjforholdene i *Hovedstadsregionen* skal bemærkes, at godstrafikprognoserne viser, at antallet af godsvogne pr. døgn på Kystbanen vil stige fra 1600 til 4500 mellem årene 1977 og 2000 eller med tæt ved 180% ved tilkomst af fast jernbaneforbindelse i HH. Ved fortsat færgefart bliver stigningen kun godt og vel halvt så stor. En fast jernbaneforbindelse i KM medfører en stigning i antallet af godsvogne pr. døgn på Vestbanen med tæt ved 50% eller fra 6600 i 1977 til 9500 i år 2000. Fortsat færgefart medfører en stigning på godt og vel 30%.

Det skal anføres, at godstrafikprognoserne ikke direkte kan tages som udtryk

for en tilsvarende vækst i støjbelastningen. En række andre faktorer må indgå i bedømmelsen af det fremtidige støjniveau. Bl.a. vil de støjmæssige konsekvenser afhænge af trækraftforholdene, standsningsmønstret, hastigheden samt togenes længde.

Uafhængigt af, om jernbanetrafikken over Øresund føres via KM eller HH, bliver strækningen fra Hovedstadsregionens vestgrænse til Vigerslev den samme. Ca. 20 km af denne strækning - fra Borup til Vigerslev - forløber gennem bebygget område.

Bygges en fast jernbaneforbindelse i HH, føres godstrafikken fra Vigerslev via ydre godsbane og Kystbanen til Helsingør. På ca. 30 km af denne strækning forløber banen gennem bebyggelse. Placeres jernbanen i transportkorridoren gennem Teglstrup Hegn, reduceres denne strækning med ca. 4 km. Bygges den faste forbindelse i KM, føres trafikken fra Vigerslev over Amager til Kastrup. På ca. 5 km af denne strækning går jernbanen gennem bebyggelse. Som følge af banens lave placering i forhold til jordoverfladen er det imidlertid muligt at overdække ca. halvdelen af denne strækning og dermed reducere de støjbelastede boligområder til en strækning på ca. 2¹/₄ km.

På *svensk side* kan jernbanetrafikken på en fast forbindelse i HH afvikles uden, at støjproblemer opstår. Trafikken ledes i helt overvejende grad gennem tunneler eller på betryggende afstand af boligbebyggelse. Flyttes jernbanetrafikken til en fast forbindelse i KM, kan der imidlertid opstå visse støjproblemer i områderne nærmest Bunkeflostrand samt i byerne på strækningen mellem kysten og den ny rangerbanegård, som må bygges i Malmöområdet.

Biltrafikken på en fast vejforbindelse over Øresund vil på såvel dansk som svensk side føres ad tilkørselsveje uden direkte kontakt med større boligområder. Biltrafikken vil derfor ikke medføre specielle støjproblemer. En fast forbindelse vil tværtimod reducere de samlede støj- og forureningspåvirkninger, fordi en betydelig biltrafik vil overflyttes fra de centrale dele af færgebyerne, i den ende af Sundet hvor fast vejforbindelse etableres, til den faste vejforbindelse.

LOKALE TRAFIKLØSNINGER

KM

Usikkerheden omkring de statslige trafikanlæg har i høj grad hæmmet den kommunale planlægning i *kommunerne på Amager*. Således findes ingen godkendt dispositionsplan for Tårnby kommune. Planlægningsarbejdet har været rettet imod udarbejdelse af bebyggelsesplaner for endnu ubebyggede arealer. De i årenes løb præsenterede alternative forslag til motorvejslinieføringer gennem kommunen har vanskeliggjort planlægningsarbejdet og medført, at det ikke har været muligt at reservere arealer til transportformål. En forlængelse af lufthavns-motorvejen til Amagers østkyst og evt. bygning af en fast jernbaneforbindelse nødvendiggør derfor en del ekspropriationer.

Dragør kommune rummer i modsætning til Tårnby en del værdifulde bymiljøer. Landsbymiljøet i Store Magerby og fiskelejemiljøet i Dragørs gamle bykerne er bevaringsværdige områder såvel udfra arkitektoniske som historiske synspunkter. Store Magerby er kun i beskedent omfang udbygget med nye parcelhuse, og det er lykkedes at bevare Dragørs oprindelige miljø.

Etableringen af Københavns lufthavn og den fortsatte arealudvidelse i takt med lufthavnens udbygning har hindret boligbebyggelsen i Dragør i at vokse sammen med bebyggelsen i nabokommunen Tårnby. Dette har medført, at Dragørs bysamfund fortsat udgør selvstændige byområder. Samtidig har usikkerheden omkring lufthavnens udvikling imidlertid bremset kommunens planlægningsarbejde, hvilket har medført, at der ikke foreligger nogen godkendt dispositionsplan for Dragør kommune.

Bygning af en vejforbindelse i KM (se figur 8.6) medfører for Københavnsområdet - udover selve tunnel/bro-anlægget - ingen større anlægsarbejder som følge af, at etableringen af motorvej M2 og Teglværkshavnslinjen sker uafhængigt af, om en fast Øresundsforbindelse bygges eller ej. Al bilfærgetrafik via Dragør-Limhamn kan nedlægges, hvilket vil løse miljøproblemerne i Dragør ved at al biltrafik til Københavns lufthavn og over Sundet til Malmö dermed samles på en enkelt vej, lufthavnsmotorvejen.



Fig. 8.6. Fast vejforbindelse i KM.

Den stigende biltrafik som følger af en fast vejforbindelse kan medføre stigende trafik i de centrale dele af København og dermed foranledige en øget efterspørgsel efter parkeringspladser. Det skal dog understreges, at en fast vejforbindelse i KM forudses kombineret med et veludviklet kollektivt trafiksystem, som

muliggør bl.a. park-and-ride. Den forventede trafikstigning er derfor relativt begrænset og forudses ikke at forøge trafikproblemerne i Københavns centrale dele i nævneværdigt omfang. Ændres de forudsætninger, som prognoserne bygger på, kan det imidlertid tænkes, at biltrafikbelastningen vil stige, og at spørgsmålene omkring de cityorienterede mertrafik derfor må tages op bl.a. i den forestående kommuneplanlægning i Københavns kommune.

Som nævnt i det foregående afsnit vil en fast jernbaneforbindelse i KM på ca. 5 km af strækningen Vigerslev - Kastrup forløbe gennem boligområder. Takket være jernbanens lave placering i terræn gennem de bebyggede dele af Amager, vil det imidlertid være muligt at overdække en vis del af strækningen. Dette vil eliminere eventuelle støjgener og begrænse den åbne fremføring gennem bebyggede områder til en strækning på ca. 2Vi km.

En jernbaneforbindelse i KM vil foruden at betjene transittrafikken medføre en forbedring af trafikforholdene i en række henseender (jfr. figur 8.7). En lokal-togsforbindelse mellem København og Malmö med en station ved Københavns lufthavn vil medføre en væsentlig forbedring af mulighederne for at betjene København, Malmö og lufthavnen med kollektiv trafik. Endvidere åbner et sådant anlæg mulighed for en lokaltrafikbetjening af regionplanens A-zoneområder på Amager og af dele af Amagers boligområder. Forbindelsen vil endvidere medføre forbedringer for den kollektive trafik via Ystad til Bornholm.

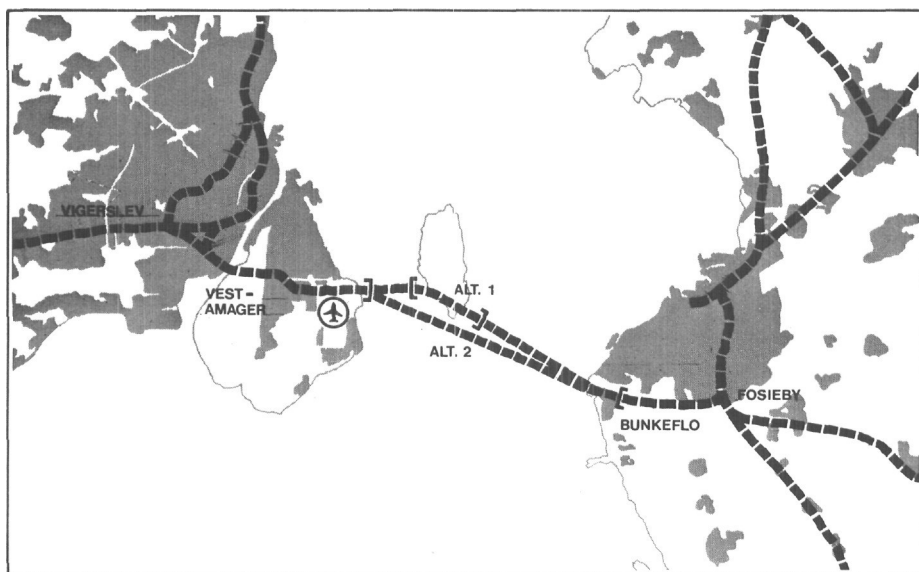


Fig. 8.7. Fast jernbaneforbindelse i KM.

En jernbaneforbindelse i KM kombineret med biltog vil medføre, at ombygningen af bilfærgeterminalen og nye veje i Dragør ikke vil blive nødvendig. Biltogsløsningen må imidlertid anses for at indebære begrænsede forbedringer for

trafikanterne sammenlignet med fortsat færgefart samtidig med, at en biltogsterminal på Vestamager vil beslaglægge store arealer i et potentielt fritidsområde.

I *Malmöområdet* har der i lang tid eksisteret en arealreservation for landfæste til broen, terminalfunktioner og Yttre ringvägen. Området omkring Lernacken er tilstrækkeligt stort til de funktioner, som er nødvendige for driften af en bro, såsom takstopkrævning, told og område for driftspersonale. Også parkeringspladser og en station (Malmö Syd) kan placeres indenfor området.

Den trafik, som genereres af en fast vejforbindelse over Øresund, antages ikke at blive så stor, at det behøver at medføre større ændringer i Malmös nuværende og planlagte trafiknet. Transportarbejdet i Malmö og regionen forudsætter i sig selv så kvalificerede trafikløsninger, at tilvæksten som følge af en fast forbindelse bliver af begrænset betydning.

Denne vurdering omfatter først og fremmest biltrafikken. Foranstaltninger i forbindelse med en fast vejforbindelse begrænser sig til udbygning af Yttre ringvägen med tilslutningsanlæg, stationer og parkeringspladser. Etablering af en højklasset kollektiv trafikforbindelse i KM stiller i sammenligning med en ren vejforbindelse betydeligt større krav om indgreb i eksisterende bymiljø, og et alternativ med sporbunden trafik i KM medfører større begrænsninger på arealanvendelsen i kommunens sydlige del.

En biltogsterminal vil stille store arealkrav, ca. 250 ha incl. arealer til tilsluttende veje og jernbanespor. En ud fra et trafikteknisk synspunkt mulig placering af en terminal er Bunkeflo syd for Malmö. Området består af landbrugsjord af stor værdi (klasse 8-10).

Da arealreservation for en fast forbindelse i lang tid har indgået i planlægningen, er ingen støj følsom bebyggelse opført i nærheden af landfæstet eller Yttre ringvägen. Iøvrigt kan restriktioner som følge af bebyggelse påvirke linjeføringen for den sporbundne kollektive trafik samt lokalisering og udformning af terminaler for den kollektive trafik i centrale områder. En fast vejforbindelses konsekvenser i så henseende må dog vurderes som marginale.

I kommunens sydlige del findes imidlertid akutte arealanvendelses- og trafikspørgsmål, som skal løses. Hvilke løsninger, der er mest hensigtsmæssige, afhænger bl.a. af udformningen af de fremtidige Øresundsforbindelser, størrelse og placering af terminalfunktioner samt af tilslutningerne til det lokale og regionale trafiknet. Specielt forskellige linjeføringsalternativer for sporbunden fast forbindelse låser den fremtidige handlingsfrihed i en række vigtige punkter. Beslutninger om den mest hensigtsmæssige arealanvendelse i denne del af kommunen påvirkes således i høj grad af spørgsmålet om fast forbindelse over Øresund i KM.

En fast vejforbindelse i KM medfører en betragtelig reduktion af biltrafikken til og fra Limhamn havn. Dette vil reducere de lokale problemer med støj og luftforureninger fra trafikken væsentligt og forbedre forudsætningerne for detaljplanlægningen af bebyggelsen i Limhamn.

Sammenfattende kan konstateres, at Malmö kommune nu står over for en

planlægningssituation, hvor spørgsmålet om fast forbindelse eller ikke, på afgørende måde påvirker kommende beslutninger i forskellige lokale planlægnings-spørgsmål. Den fortsatte usikkerhed omkring faste forbindelser over Øresund og en eventuel fast forbindelses udformning og standard vil på forskellig måde begrænse kommunens handlingsfrihed.

HH

Helsingør fremstår i dag med Kronborg slot, middelalderbygninger og hele kvarterer præget af sundtoldtidens byggeri som et enestående historisk og arkitektonisk mindesmærke. Som bekræftelse på byens stilling som værdifuldt historisk miljø, har Helsingør kommune som en grundliggende forudsætning for dispositionsplanarbejdet besluttet at søge bykernen bevaret ved at decentralisere tilvæksten i center er hvervene. Samtidig har kommunen udarbejdet en række forslag til bevarende saneringsplaner, som skal sikre, at bykernen kan videreføres som et værdifuldt miljø for indbyggerne og erhvervslivet.

En tidligere byplan for kommunen baseredes på en målsætning om at fastholde bykernen som kommunens eneste center. Af hensyn til den trafikale tilgængelighed krævede dette omfattende gadegennembrud bl.a. i den såkaldte boulevardlinje. Nedrivninger på denne strækning gennemførtes delvis inden man gik over til en decentral byplanmodel.

Den nugældende dispositionsplan for Helsingør kommune bygger på en decentraliseret struktur. Relativt store erhvervsområder og et fremtidigt aflastningscenter er udlagt langs Kongevejen sydvest for den nuværende by. Størstedelen af de nye boligområder placeres i Espergærde, og er således orienteret mod det nye erhvervs- og serviceområde i Helsingørs sydlige udkant.

Trafikalt medfører decentraliseringspolitikken, at belastningen af bycentret ikke vil stige. En fuldt tilfredsstillende aflastning af de centrale bydele er imidlertid ikke mulig at opnå med bilfærgernes nuværende placering.

De uafklarede spørgsmål omkring Øresundstrafikken har gjort det nødvendigt at reservere arealer til en høj klasset vej mellem statshavnens færgeløjer og Helsingørmotorvejen.

Såvel en fast vejforbindelse ved Helsingør som dens hovedtilkørselsvej gennem regionen, motorvej M5, ligger i regionplanens nord-sydgående transportkorridor og indgår derfor i den regionale planlægning. Vejanlægget vil imidlertid medføre, at Helsingør i nogen udstrækning afskæres fra Teglstrup Hegn (jfr. figur 8.8.). Fra et miljøsynspunkt vil det være en fordel, om vejen gennem skovområdet placeres under terræn, således at støjen reduceres. En fast vejforbindelse vil medføre en forbedring af trafikforholdene i Helsingør, fordi bilfærgeløjerne kan nedlægges og vejtrafikken føres uden om byen.

En fast jernbaneforbindelse i HH kan gives to alternative linjeføringer ved Helsingør. Man kan vælge en linjeføring gennem Helsingør eller passage i transportkorridoren gennem Teglstrup Hegn (jvf. fig. 8.9). Helsingør kommune har

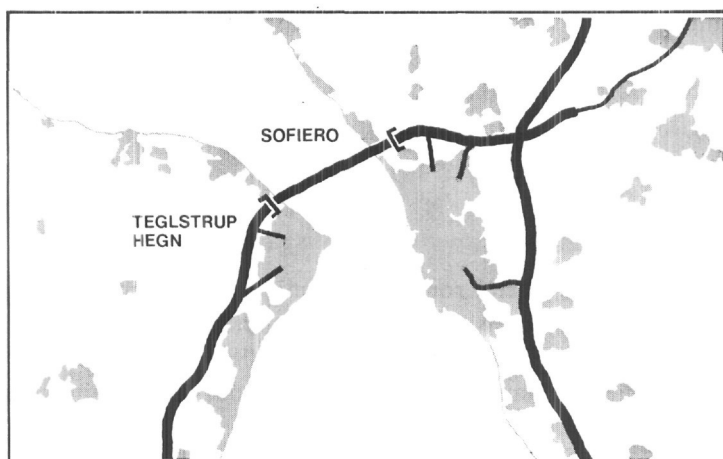


Fig. 8.8. Fast vejforbindelse i HH.

rejt indvendinger mod en linjeføring gennem Helsingørs centrale dele bl.a. af frygt for konsekvenser i form af grundvandssænkninger, rystelser og gener i en fireårig anlægsfase. Desuden anser kommunen linjeføringen for at være i modstrid med kommunens bevaringsønsker i Helsingørs centrale dele.

Det danske udvalg har gennemført detaljerede undersøgelser af de tekniske og økonomiske forudsætninger for de to alternative linjeføringer. Undersøgelsen af linjeføringen gennem Helsingør by viser, at der ikke vil opstå problemer i form af grundvandssænkninger eller rystelser af betydning for mennesker eller bygninger.

Begge alternativer tilsluttes Kystbanen og adskiller sig ikke funktionelt. Dele af tilslutningerne udføres i tunnel, men linjeføringen igennem Helsingør medfører,

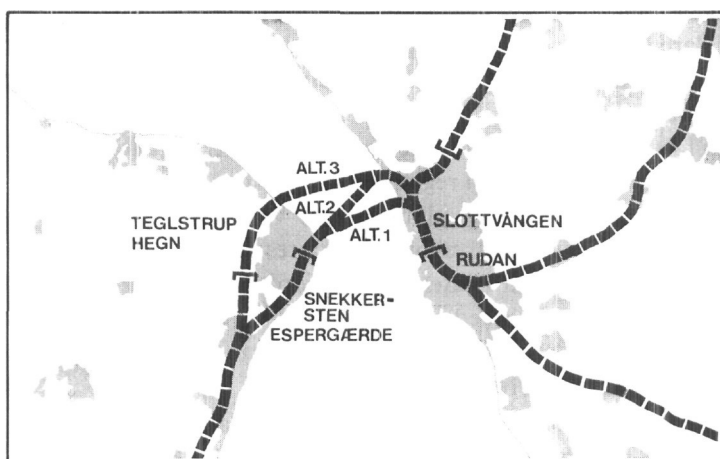


Fig. 8.9. Fast jernbaneforbindelse i HH.

at jernbanetrafikken på en ca. 4 km lang strækning forløber som åben bane gennem bebygget område med heraf følgende miljøproblemer. Linjeføringen gennem Teglstrup Hegn berører kun på en kort strækning bebyggede områder. I anlægsfasen medfører linjeføringen gennem Helsingør nedrivning af et begrænset antal huse, hvoraf de mest bevaringsværdige genopføres, samt visse trafikproblemer, mens linjeføringen gennem Teglstrup Hegn forårsager indgreb i et skovområde

Fra et plan- og miljøsynspunkt kan anføres, at linjeføringen gennem Teglstrup Hegn i forhold til linjeføringen gennem Helsingør rummer færrest konflikter. Førstnævnte linje er overensstemmelse med såvel det kommunale som det regionale plangrundlag og vil ikke påvirke byens funktion i anlægsperioden.

Omlægges jernbanetrafikken til en fast forbindelse, frigøres kapacitet for biloverførsel på de nuværende jernbanefærger. Bilfærgetrafikken kan da - eventuelt efter visse ombygninger af de nuværende jernbanefærgelejer - koncentreres til statshavnens sydlige del. Dette medfører en forbedring af trafikforholdene i Helsingørs centrale dele.

En fast jernbaneforbindelse i HH forudsættes ikke at få betydning for den kollektive trafik mellem Helsingør og Helsingborg, da denne vil være hurtigst med færgerne eller "sundbusserne".

En biltogsløsning i HH kan alene motiveres fra et miljøsynspunkt, hvis den medfører nedlæggelse af bilfærgetrafikken, hvilket vil betyde en trafikal og støj-mæssig aflastning af Helsingør.

Nødvendige arealer til tilslutningsveje, terminalanlæg m.m. for en vej tunnel i *Helsingborgområdet* indgår i den skitse-mæssige fysiske planlægning. De berørte områder er i første række landbrugsområder, som ikke i øjeblikket er tænkt ind-draget til byvækst. Det er derfor muligt også fortsat at bevare denne reservation for en eventuel fremtidig vejforbindelse over Øresund.

Den planlagte omlægning af vej nr. 22 Helsingborg-Höganäs påvirkes dog i nogen udstrækning af arealreservation for tilslutning til vejen Sofiero-Vala. Dette spørgsmål kan imidlertid uden større vanskeligheder løses i forbindelse med detaljprojekteringen af den nye vej nr. 22.

En fast jernbaneforbindelse muliggør løsning af det såkaldte banegårdsproblem. Endvidere kan de nuværende sporområder i havnen og på færgestationsens område frigøres til anden anvendelse. Trafikken til og fra Nordhavnen vil formindskes stærkt, hvilket først og fremmest vil tilgodese miljøforholdene omkring Hälsovägen. Det er i denne forbindelse forudsat, at al bilfærgetrafik koncentrerer på ét sted, Hucken, og at tilkørslen hertil sker syd fra.

Samtlige teknisk mulige alternativer for fremføring af en fast jernbaneforbindelse er stort set ligeværdige, når det gælder påvirkning af den lokale planlægning og miljøet i Helsingborg. Da jernbaneanlæggene næsten udelukkende er placeret under jorden, vil de alene medføre mindre miljøgener i byggetiden. Af større lokal planlægningsinteresse er derimod valget af stationsplacering.

To stationsplaceringer - Rudan og Slottsvången - er som angivet i kapitel 5 tek-

nisk og økonomisk mulige (fig. 5.17). Heraf giver Rudan ikke anledning til særlige byplanmæssige foranstaltninger, bortset fra hvad der nødvendiggøres af bygningen af selve terminalområdet og visse tilkørselsveje. Heller ikke alternativet Slottsvången medfører mere omfattende plan- og miljømæssige problemer. Områdets centrale placering i eksisterende boligområder kræver dog stor omhu ved detailplanlægningen af området under hensyntagen til miljøvirkningerne af bl.a. tilkørselsveje og parkering. Til gengæld medfører alternativet Slottsvången store fordele for den kollektive trafik og gangtrafikken i forhold til alternativet Rudan.

En biltogsterminal i Helsingborg vil kræve et areal på ca. 130 ha incl. områder for vej- og sportilslutninger. Et område, som trafikteknisk set muliggør terminalanlæg, findes øst for Helsingborg langs med motorvej E6. Området består af landbrugsjord af stor værdi.

For Helsingborgs vedkommende er det af hensyn til planlægningen i almindelighed og af centrum i særdeleshed nødvendigt, at spørgsmålet om faste forbindelser afgøres med hensyn til såvel udformning af forbindelserne som eventuelt anlægstidspunkt. Det er fremfor alt trafikforholdene i de centrale dele af Helsingborg samt banegårdsproblematikkens sammenhæng med havnetrafikken, som nødvendiggør en mere definitiv beslutning vedrørende Øresundstrafikken. Fortsat uklarhed kan medføre midlertidige løsninger, som er ganske kapitalkrævende. Hidtil gennemførte og i de nærmeste år planlagte udbygninger af blandt andet boligområder og trafikanlæg, som har berøring med forbindelserne over Øresund, er sket på en sådan måde, at de let kan tilpasses til forskellige løsninger for Øresundstrafikken.

8.5.2. *Erhvervslivets udvikling*

INDLEDNING

De to halvdele af Øresundsregionen udviser flere fællestræk med hensyn til erhvervslivets sammensætning og udvikling. De erhvervsaktives fordeling på hovederhverv er stort set den samme i de to delregioner. Både på Sjælland og i Skåne har beskæftigelsen indenfor de vareproducerende erhverv været faldende, mens antallet af ansatte har været stigende indenfor servicesektoren og erhvervslivets administrative og styrende enheder.

De her nævnte forhold samt visse oplysninger om kontakter og handel over Øresund er nærmere beskrevet i afsnit 8.2. Herunder fremhævedes, at kontakten over Øresund er forbavsende lille i betragtning af den korte afstand mellem Sjælland og Skåne, koncentrationen af virksomheder og mennesker samt lighederne mellem de to regionhalvdele.

Det har derfor været naturligt for Øresundsudvalgene at tilvejebringe grundlag for et forsøg på at vurdere, i hvilken udstrækning bygning af faste forbindelser over Øresund vil påvirke erhvervslivet indenfor Øresundsregionen. Væsentlige

dele af grundlaget for udvalgenes tilkendegivelser er tilvejebragt gennem de undersøgelser, som er udført af forskergruppen i økonomisk geografi ved Lunds universitet. Forskergruppens undersøgelser er udførligt præsenteret i bilag B til udvalgenes betænkning.

I den udviklingsfase, som Øresundsregionen befinder sig i, er det væsentligt at studere spørgsmål vedrørende risici for ændringer og muligheder for tilpasning. Virksomheders og enkeltpersoners muligheder for at tilpasse sig mere vidtgående ændringer i samfundet har ikke været gjort til genstand for mere omfattende forskning. Mulige eksempler på sådanne ændringer kan være udenlandsk konkurrence af hidtil ukendt omfang eller energimangel. Faste forbindelser mellem Danmark og Sverige kan også opfattes som en afgørende ændring af de herskende forhold og af virksomhedernes situation på de to sider af Øresund.

Vurderinger af konsekvenserne af sådanne væsentlige ændringer kan ikke baseres på konventionelle prognoser. Sådanne prognoser går ud på, at man forsøger at forudsige fremtiden ved at foretage fremskrivninger af den hidtidige udvikling gennem en kortere eller længere årrække. I de undersøgelser, som forskergruppen i Lund har foretaget for Øresundsudvalgene, er arbejdet koncentreret om kortlægninger af de ydre forudsætninger og handlingsrammer, som styrer og begrænser virksomheders og enkeltpersoners muligheder og handlinger i en region. Efter kortlægning af dagens situation, er det belyst, hvorledes disse forudsætninger og handlingsrammer kan tænkes ændret som følge af etablering af faste forbindelser over Øresund. Denne kortlægning er endvidere kombineret med undersøgelser af, hvorledes udvalgte typer af virksomheder selv opfatter deres situation, og hvorledes de regner med at reagere i en fremtidig situation med ændrede transportmuligheder.

PRODUKTION OG TRANSPORT

Handelssamkvemmet mellem de svenske og danske del af Øresundsregionen er som allerede påpeget bemærkelsesværdigt lille under hensyntagen til delregionernes kommercielle betydning og deres geografiske afstand. De svenske og danske underleverandørsystemer er næsten lukkede i forhold til hinanden. Virksomheder på Sjælland køber først og fremmest varer og tjenesteydelser i deres egen region og dernæst i andre dele af Danmark eller Vesteuropa. Virksomheder i Skåne er bundet til deres egen region, Mellem Sverige og Vesteuropa.

Langt nede i kæderne af underleverancer findes et vist samarbejde mellem danske og svenske produktionssystemer. Der er så sædvanligvis tale om grossister i København, som køber varer af virksomheder i Mellem Sverige og Småland. Integrationsmulighederne mellem underleverandørsystemer i Danmark og Sverige er imidlertid gode. Ikke mindst gælder, at skånske virksomheder næsten udelukkende vil kunne forsynes med underleverancer fra virksomheder på Sjælland. I den forbindelse skal specielt bemærkes den omfattende engroshandel, som findes i Københavnsområdet.

På tilsvarende måde som vedrørende produktion er varedistributionen på Sjælland og den tilsvarende distribution i Skåne to helt adskilte fænomener. Få virksomheder og lagerenheder distribuerer varer i begge regionhalvdele. Her findes i fremtiden store muligheder for såvel samarbejde som konkurrence.

Det er på denne baggrund interessant at studere, hvorledes transportomkostninger og transporttider for gods ændres af faste forbindelser over Øresund. Sådanne undersøgelser viser, at Øresund fungerer som en transporthindring i to henseender. Dels er Sundet i dag en hindring for specielt produkter af lav værdi, hvor transportomkostningerne medfører en betydelig fordyrelse af varen. Dels er overfarten i dag en hindring for transporter, hvor tidsfaktoren er af betydning. Dette gælder f.eks. distribution af dagligvare.

Forudsætningerne for virksomhedernes produktionssamarbejde og lokalisering indenfor Øresundsregionen påvirkes; alene, hvis den faste forbindelse er til rådighed for vejtrafik. En fast jernbaneforbindelse er stort set uden regional interesse, da praktisk taget ingen godstransport mellem virksomheder i den svenske og den danske del af Øresundsregionen foregår med jernbane.

I hvilket omfang faste vejforbindelser vil påvirke transportomkostningerne afhænger naturligvis af, hvilken takst der opkræves for passage af den faste forbindelse. Resultatet af gennemførte teoretiske beregninger viser, at fremtidige vejforbindelser med takster på samme niveau som færgetaksterne ikke påvirker erhvervslivets forhold overhovedet, hverken med hensyn til omkostninger, markedsdeling eller lokalisering. Betydelige takstreduktioner kan medføre to virkninger. De kan være anledning til, at den distribution, som i dag foregår fra to eller flere virksomheder på forskellige sider af Øresund, fremover kan varetage fra én virksomhed, som har sin gunstigste placering på den danske side af Sundet. Faste vejforbindelser kan således medføre en øget koncentration. Desuden kan en reduktion af taksterne medføre øget konkurrence. En vejforbindelse i HH med lav takst vil medføre sådanne ændringer i regionens transportomkostningsstruktur, at områder på begge sider af Øresunds nordlige del vil indgå i samme markedsområde, hvis salgstederne placeres optimalt.

At lokaliseringsmønstret og markedsdelingen er så ufølsom, skyldes den fysiske samfundsstruktur på Sjælland og i Skåne. Befolkningen er koncentreret i en smal zone langs Øresunds kyster. København og Malmö udgør stabiliserende faktorer på hver side af Sundet. Hele transportsystemet er tilpasset dette bymønster og danner et radiale netværk med centre i København og Malmö.

STYRENDE OG ADMINISTRERENDE VIRKSOMHEDER

Administrationens hovedopgaver er at igangsætte, planlægge og styre produktion af varer og tjenesteydelser. Indenfor virksomhedernes administrative dele træffes dagligt strategiske beslutninger, som umiddelbart eller på længere sigt medfører synlige og håndgribelige indgreb i omgivelserne. Vil man vurdere fremtiden, er det derfor nærliggende at studere, hvorledes styrende og administreren-

de virksomheder arbejder og fungerer. Det er også vigtigt at få et indblik i, hvorledes de personer, som træffer strategiske beslutninger, opfatter deres omgivelser og hvorledes de bedømmer fremtiden.

De to seneste årtiers regionale udvikling er karakteriseret af koncentration af administration og informationsbehandling samt kvalificeret service i nogle få store byområder. København er et styringscentrum af international klasse. Malmö er et center af betydeligt lavere rang og desuden underordnet Stockholm.

Omfattende studier er foretaget af de kontaktafhængige beslutningstageres kontaktmønstre. Dette mønster viser et entydigt billede. Ca. halvdelen af alle kontakter foregår inden for eget byområde. For f.eks. Malmös vedkommende er dernæst Storstockholm det vigtigste kontaktområde fulgt af Malmös naboregioner. Kontakterne med det øvrige Sverige viser et uklart billede. Endvidere berører rundt regnet 10-20% af virksomhedernes kontakter udenlandske byregioner først og fremmest i Vesteuropa.

Tjenestekontakter mellem den danske og den svenske halvdel af Øresundsregionen er i høj grad "underdimensioneret". Fra Malmöområdet kan følgende eksempel anføres. Antallet af beslutningstagere og organisationer er større i Københavns- end i Stockholmsområdet. Hvordan man end måler afstand, er afstanden til Stockholm mange gange større end afstanden til København. På trods heraf har Københavnsområdet kun en brøkdel af de kontakter, som Stockholmsområdet har. Endvidere har Københavnsområdet ca. 8 gange flere kontaktafhængige beslutningstagere end Malmöområdets tre naboregioner tilsammen, men på trods heraf en lavere andel af kontakterne end disse tre regioner. Dette gælder samtlige grupper af beslutningstagere. Det er egentlig kun i sammenligning med udlandet i øvrigt, at Københavnsområdet har konkurrencedygtige andele af kontakterne.

"Kontaktunderskuddet" mellem København og Malmö kan næppe være en følge af transportvanskeligheder. Rejsetiderne er allerede i dag så korte, at de alene umuligt kan udgøre en hindring for "organisationstrafikken" indenfor Øresundsregionen. Ved en fast vejforbindelse stiger bevægelsesfriheden, og usikkerheden mindskes. Spørgsmålet er imidlertid, om forskellene i forhold til i dag bliver så store, at de på kort sigt vil påvirke kontaktintensiteten mellem virksomheder i København og Malmö mærkbart. De undersøgelser som er foretaget viser, at administrative regler og rutiner sammen med organisationernes opbygning og deres tilhørsforhold til koncerner er de vigtigste årsager til den beskedne kontakt over Øresund.

København er et udpræget *styringscentrum* for dansk erhvervsliv og udgør til lige et vigtigt knudepunkt i det internationale kontaktsystem. Den helt dominerende del af Københavns organisatoriske og administrative relationer går mod vest. Sammenlignet med København er Malmøregionen *filiatregion*. Relationerne går her mod nord. Koblingen til Stockholm er betydelig. I Sverige er det kun Stockholm, der ligger på samme "kontaktniveau" som København.

Øresunds virkning som kontaktbarriere er således først og fremmest en følge

af de organisatoriske arrangementer og administrative regler inden for to nationale stater.

Sandsynligheden for, at faste forbindelser over Øresund vil få nævneværdig indflydelse på erhvervslivets virksomhed i Øresundsregionen, bestemmes dels af de faktiske forhold med hensyn til transportmuligheder, markedssituation, organisationsstruktur m.m., dels af beslutningstagernes holdninger overfor omgivelserne og fremtids forventninger. Opfattelsen af omverdenen, d.v.s. de administrative beslutningstageres subjektive holdninger til og viden om forskellige foreteelser i virksomhedens omverden, kan antages at påvirke enhver beslutning, som træffes inden for virksomheder og andre organisationer.

Opfattelser af omverdenen er kortlagt ved hjælp af indgående interviews med virksomhedsledere i større virksomheder i Danmark og Sverige. Disse virksomhedsledere har bl.a. foretaget en bedømmelse af forskellige europæiske lande m.h.t. politisk stabilitet, sprog vanskeligheder, erhvervslivets frihed og effektivitet, handelsrestriktioner, produktkvalitet, teknisk standard, omstillingsevne, forhandlingsklima og med hensyn til opfyldelse af indgåede aftaler. De har også angivet, i hvilken udstrækning de mener at have kendskab til forholdene i andre lande.

Undersøgelserne viser store ligheder mellem svenske og danske beslutningstageres syn på Europa. Forskellene vedrører først og fremmest vurderingen af hinandens lande. F.eks. mener begge grupper, at deres eget lunds erhvervsliv er meget effektivt. Endvidere kan nævnes, at svenske virksomhedsledere anser dansk erhvervsliv for kraftigere reguleret og mere centralt styret end det svenske. Samme opfattelse har danske beslutningstagere af det svenske erhvervsliv.

Disse modstridende vurderinger forklares, når man undersøger beslutningstageres viden om Øresundsregionen. Beslutningstagerne er ganske fortrolige med forskellige forhold inden for deres egen regionhalvdel, mens den anden regionhalvdel er mindre kendt. Den ligger i udlandet og kundskaberne bliver mindre præcise. Man kan sige, at skabelonerne og klicheerne bliver hyppigere, så snart man skal vurdere forholdene på den anden side af en nationsgrænse.

I en særlig undersøgelse har forskellige typer af virksomheder med forskellig placering angivet deres syn på konsekvenser af alternative faste forbindelser over Øresund. Dette forventningsstudie viser tydeligt, at virksomhedsledelsen i forskellige virksomheder anlægger vurderinger af sin nuværende og fremtidige situation, som er i overensstemmelse med resultaterne af de gennemførte beregninger og modellforsøg.

Virksomheder på Sjælland er betydeligt mere interesseret i en fast forbindelse over Store Bælt end faste Øresundsforbindelser. Virksomheder i Skåne er næsten helt uinteresserede i en jernbaneforbindelse mellem Helsingør og Helsingborg. Derimod er en løsning med vejforbindelse mellem København og Malmö attraktiv. Den forventes at påvirke virksomheden positivt, selvom den ikke vil få nogen større konsekvenser. Specielt fremføres de forbedrede muligheder for at nå frem til lufthavnen i Kastrup eller på Saltholm.

Flertallet af virksomhederne både på Sjælland og i Skåne tror ikke, at faste forbindelser vil medføre større ændringer for deres egen virksomhed. De få, som tror på virkninger, forventer at disse bliver positive både for deres egen virksomhed og for erhvervslivet i det hele taget.

De mere direkte virkninger for virksomhedernes salgs- og indkøbsforbindelser ventes at blive beskedne. Virkningerne på de nuværende lokaliseringssmønstre tror man bliver marginale. De ændringer, som kan opstå, medfører en vis koncentration af salg og distribution til København. De danske virksomheder forventer at blive påvirket i betydelig mindre udstrækning end de svenske.

Endelig kan nævnes, at virksomheder, som allerede i dag har kontakter af forskellig art over Øresund, også har de største forventninger med hensyn til fremtiden. De forventer i større udstrækning end andre øget handel og øget konkurrence.

KONKLUSIONER OG VURDERINGER

Tilgængelige fremtidsvurderinger for erhvervslivets udvikling i Øresundsregionen peger på, at udviklingen i retning mod det efterindustrielle samfund vil fortsætte. De igangværende forskydninger i beskæftigelsesstrukturen vil forstærkes. Fabrikationen vil beskæftige stadig færre. Servicevirksomheder, som kræver personlig kontakt, vil beskæftige en stadig større del af arbejdsstyrken. Beskæftigelsen vil stige inden for de administrative funktioner, som karakteriseres af kompliceret informationsbehandling, beslutningstagen, planlægning, forskning og produktudvikling.

I *hovedstadsregionen* som helhed er der balance mellem befolkning og beskæftigelse, d.v.s. der findes stort set lige mange erhvervsarbejdende og stillinger i regionen. Regionplanen har til formål at bevare denne balance samt at forbedre den geografisk ved at tilstræbe en bedre balance mellem antallet af indbyggere og arbejdspladser omkring regionens knudepunkter. I øjeblikket er der et overskud af arbejdspladser i København og tilsvarende underskud af arbejdspladser i de øvrige dele af regionen. En bedre balance kan skabes ved at placere de virksomheder, som ønsker at flytte ud fra gamle lokaler i tæt bebyggede bydele, i nye erhvervsområder i regionplanens knudepunkter.

For *Sveriges* vedkommende kan forudsættes, at regional- og beskæftigelsespolitikken på nationalt niveau efter al sandsynlighed også fortsat vil have til formål at opnå en fortsat udjævning af de regionale forskelle med hensyn til beskæftigelsesmuligheder. En bærende ide i denne politik er i så vid udstrækning som muligt at bevare produktion og beskæftigelse i erhverv og regioner, hvor virksomhederne af strukturelle og konjunkturmæssige årsager får vanskeligt ved at afsætte deres produkter. Flytning af virksomheder eller produktionsenheder mellem forskellige dele af landet må anses for et stort set udtømt middel til løsning af regionale beskæftigelsesproblemer. Derimod vil stadig større opmærksomhed blive rettet mod mulighederne for at styre beskæftigelsens fordeling indenfor en region

ved hjælp af påvirkning af lokaliseringsbeslutninger. Sådanne foranstaltninger kan blive aktuelle i Skåne. Dette vil sandsynligvis ikke påvirke den totale beskæftigelse i området, men derimod få visse virkninger for fordelingen af erhvervslivet inden for Skåne.

En fast *jernbaneforbindelse* i HH vil ikke få nogen regional betydning for erhvervslivet. Om der efter år 2000 skulle vise sig behov for at føre forbindelsen syd på fra Helsingør i regionplanens transportkorridor, vil regionplanens knudepunkter blive mere tilgængelige, hvilket vil styrke deres stilling som lokaliseringsalternativ til Københavns City. En fast *jernbaneforbindelse* i KM ved medføre en øget tilgængelighed for såvel Københavns City som Høje Tåstrup-knudepunktet. Dette støtter regionplanens strategi om at bevare City som regionens overordnede centrum og opbygge Høje Tåstrup-knudepunktet til et vigtigt lokaliseringsalternativ til City.

For Helsingborg kommune vil en fast *jernbaneforbindelse* få positive virkninger på den lokale planlægning og miljøet. Set i et nationalt perspektiv vil en fast *jernbaneforbindelse* også være af betydning for erhvervslivet. For virksomheder med eksport og import via Danmark vil en fast forbindelse over Øresund kombineret med en fast forbindelse over Store Bælt reducere transporttiderne for gods til og fra Sverige, forøge regulariteten i virksomhedernes transporter og reducere rangerarbejdet i den samlede transport.

En fast *vejforbindelse* antages i starten kun at få marginale effekter for de fleste vareproducerende og distribuerende virksomheder. Transportomkostninger, markedsf forhold og valg af placering af virksomheder inden for Øresundsregionen påvirkes kun ubetydeligt, så længe taksten for passage over Sundet er sammenlignelig med færgetaksten. Ved en væsentlig reduktion af taksten kan lokaliseringsforudsætningerne imidlertid påvirkes for visse distribuerende virksomheder og i så fald til fordel for den danske del af regionen.

Øresundsudvalgene har også søgt at vurdere, om der kan findes andre faktorer, der påvirker lokaliseringsvalget, og som vil få konsekvenser for erhvervslivet, når faste forbindelser etableres over Øresund. Udvalgene har derfor iværksat en sammenlignende kortlægning af virksomhedernes produktionsforhold og produktionsvilkår i Skåne og på Sjælland. Denne kortlægning, som behandles i *bilag 3*, viser, at virksomhedernes vilkår i forskellige henseender er forskellige på svensk og dansk side. Forskellene er imidlertid ikke systematiske i den forstand, at de ensidigt taler til den ene sides fordel. Betragtet fra det ene af de to lande forekommer såvel fordele som ulemper, når man undersøger sektor for sektor. Alene med hensyn til produktionsvilkårene er forholdet det, at for en virksomhed med én opbygning vil det være en fordel at være placeret i Sverige. For en virksomhed med en anden opbygning og andre produktionsformål kan placering i Danmark imidlertid være fordelagtigst.

Disse forhold skal endvidere ses i lyset af, at flertallet af enheder inden for dansk-svensk erhvervsliv er stærkt bundne til nationale, administrative og orga-

nisatoriske systemer. Disse bindinger er sandsynligvis af så stor betydning for virksomhedens lokalisering og leverandør- og salgs forhold, at de udgør en mærkbar hindring for en vidtgående omlokalisering fra det ene land til det andet.

En fast vejforbindelse over Øresund kan imidlertid på langt sigt tænkes at påvirke erhvervslivet i Øresundsregionen. Den nuværende ringe forbindelse over Øresund mellem virksomheder i de to halvdele af Øresundsregionen kan nemlig i stor udstrækning forklares af manglende viden og forudfattende meninger om forholdene på den anden side af Sundet. Bygning af faste Øresundsforbindelser kan medføre et øget antal rejser mellem de to halvdele af regionen. Det vil igen skabe en øget interesse for forholdene i det andet land og derigennem nuancere erhvervslivets beslutningstageres holdninger til omverdenen. For størstedelen af Skåne vil en fast forbindelse til Københavnsområdets lufthavn desuden medføre en mærkbar forbedring af områdets position i det internationale kontaktsystem. Dette vil i væsentlig grad styrke de styrende og administrative enheders virksomhed i den svenske del af Øresundsregionen.

Ud fra det skånske erhvervslivs synspunkt er dette af interesse ikke mindst i internationalt perspektiv. I virksomhedsledernes forhold til omverdenen og i de mønstre, som beslutningstagernes kontaktnet danner, kan man tydeligt se konturerne af den internationale forretningsverden. Den består af et antal store byer og byområder, som indbyrdes er sammenknyttet med hurtige transportmidler, fly og eksprestog. Udviklingen har medført en stadig stigende koncentration af styrende og administrerende virksomhed til et udvalg af de største enheder i systemet. Disse er samtidig blevet stadigt mere tilgængelige som følge af transportsystemernes udbygning og den transporttekniske udvikling. På nationalt niveau kan dette siges at have medført, at centrum er styrket på bekostning af periferien.

Undersøgelser af det internationale kontaktsystem viser, at Paris oftest indtager den mest centrale position fulgt af byområder som London, Amsterdam, Hamburg, Bruxelles, Frankfurt, Zürich og Geneve. På grund af politiske forhold udgør byområderne i Øst- og Vesteuropa ganske lukkede systemer i forhold til hinanden. Desuden kan man tydeligt se, at der findes flere niveauer i det europæiske bysystem fra et overordnet internationalt niveau ned til et rent nationalt niveau.

I forhold til Europas kerneområder virker de nordiske byområder ganske perifer. Kun Københavnsregionen indtager en position, som kan sidestilles med visse byområder på kontinentet. Københavns position skyldes først og fremmest, at Kastrup fungerer som et centralt knudepunkt og en sluse i flyrutenettet.

Forskellene mellem København og andre byområder i Norden er mest markant, når det gælder mulighederne for at rejse fra et punkt i Europa til disse områder, d.v.s. tilgængeligheden i det europæiske kontaktsystem. Mens København opnår et indeks på 65 (Paris = 100), når Stockholm 19, Oslo 19, Helsingfors 8 og Malmö 8.

Malmöregionens dårlige position i det europæiske kontaktnet er en følge af to omstændigheder. Malmö fungerer som et typisk nationalt knudepunkt i det euro-

pæiske flyrutenet, d.v.s. har få direkte udlandslinjer. De fleste direkte linjer er rettet mod Stockholm. Desuden lægger de nuværende rejsemuligheder hindringer i vejen for, at beslutningstagere i Skåne fuldt ud kan udnytte Københavns gunstige position. Det er først og fremmest manglen på muligheder for sent om aftenen at rejse mellem Kastrup og Malmö, som påvirker beregningerne. Det er dog klart, af det sydvestlige Skåne vil kunne opnå stort set samme position som København i det europæiske kontaktnet., hvis mulighederne for at rejse til og fra Københavnsområdets lufthavn forøges væsentligt.

Med en fast forbindelse i KM vil ikke blot transporttiden mellem de to byområder kunne reduceres, men transporter **vil** tillige kunne ske døgnet rundt. For en person med rådighed over bil vil en fast vejforbindelse betyde konstant tidsafstand døgnet rundt for en rejse mellem Malmö og København. Det samme gælder for persontransporter mellem Malmö og Københavnsområdets lufthavn.

Sammenfattende kan konstateres, at bygning af faste forbindelser over Øresund kun på langt sigt kan få mere vidtgående konsekvenser for erhvervsliv og befolkning i Øresundsregionen. De ændringer, som kan indtræffe vedrørende erhvervslivets lokaliseringsmønster inden for regionen, vil sandsynligvis ske langsomt og i begyndelsen være af liden udstrækning. Ændringerne falder i alle dele af Øresundsregionen inden for rammerne af de strukturændringer, som vil indtræffe, hvad enten faste forbindelser etableres eller ej. De ændringer i erhvervslivets lokaliseringsmønster, som faste forbindelser over Øresund kan medføre, vil derfor kunne rummes inden for de rammer, som opstilles af lokale og regionale organer i den løbende samfundsplanlægning. Særlige foranstaltninger til styring af erhvervslivet aktualiseres derfor ikke af bygning af faste forbindelser over Øresund.

8.5.3. Fritidsbebyggelse og friluftsliv

INDLEDNING

Den erhvervsaktive befolknings fritid er øget gennem de seneste årtier som følge af, at arbejdstiden successivt er forkortet. I Sverige vil en yderligere forøgelse af fritiden ske i 1978, hvor den lovfæstede ferie øges fra 4 til 5 uger.

Den voksende materielle standard har påvirket befolkningernes fritidsvaner. Bilen er flertallets eje og gør det muligt for mange mennesker at bevæge sig over større områder, selvom kun korte fritidsperioder er til rådighed. En stadig større del af Øresundsregionens befolkning har fået økonomiske muligheder for at erhverve fritidshus.

Fritidsbebyggelsen i *Danmark* har i en lang årrække været i stadig vækst. I 50'erne og 60'erne steg antallet af fritidshuse med ca. 5000 om året. De første år i 70'erne var tilvæksten endnu højere, 8000-9000 huse pr. år. Der er imidlertid næppe nogen tvivl om, at den økonomiske krise, som satte ind i begyndelsen af

70'erne, vil medføre, at væksten i antallet af fritidshuse reduceres væsentligt i de nærmeste år.

På Sjælland og Lolland-Falster findes over halvdelen af antallet af nye fritidshuse bygget inden for dette område. Dette skyldes først og fremmest Københavns indbyggeres efterspørgsel efter fritidshuse, som ligger inden for relativ kort rejseafstand. Kystområderne i Nordsjælland og Odsherred er i dag praktisk taget fuldt udbygget, og efterspørgslen er i stigende grad vendt mod Store Bæltskysten, Sydsjælland og Lolland-Falster.

En undersøgelse fra slutningen af 60'erne viste, at 56% af de personer indenfor Hovedstadsområdet, som ejede fritidshus, havde hus inden for regionens grænser. 37% havde fritidshus i øvrige dele af Danmark og 2% i det øvrige Skandinavien. Siden undersøgelsens gennemførelse kan der være sket visse ændringer i den angivne fordeling. Herfor taler bl.a., at fritidshusene i visse områder er ændret til helårsbebyggelse samtidig med, at udbygningen af nye motorveje har forøget tilgængeligheden til visse områder, som tidligere var vanskelige at nå for hovedstadsregionens befolkning. Det er imidlertid ikke sandsynligt, at disse faktorer har ændret hovedtrækkene i den angivne fordeling.

På *svensk side* kan bemærkes, at antallet af fritidshuse i det sydlige Sverige (Skåne, Blekinge, Halland og sydlige Småland) steg med 18000 fra 1970 til 1975. I de senere år er der i visse dele af landet mærket en øget efterspørgsel efter fritidshuse fra udenlandske købere. I årene 1974 og 1975 samt i de to første måneder af 1976 registreredes i det sydlige Sverige tæt ved 1200 køb foretaget af udenlandske statsborgere. Hovedparten af køberne - godt og vel 900 - var danskere.

Mulighederne for udbygning af fritidsområderne er begrænsede på såvel svensk som dansk side. Hvis antallet af fritidshuse på Sjælland og Lolland-Falster også fremover stiger med samme takst som i begyndelsen af 70'erne, vil de eksisterende fritidshusområder kun dække behovet frem til omkring 1985. En tilsvarende beregning på svensk side, viser, at tilgængelige arealer for fritidshusbebyggelse vil være fuldt udnyttede i 1985 i Skåne, Blekinge og Halland. Det er forudsat, at skovområder med den bedste bonitet ikke inddrages til fritidsbebyggelse. Udnyttes også disse områder vil udbygningsmulighederne være tilstrækkelige for yderligere nogle års bebyggelse i Blekinge og Hallands skovområder.

Beboerne i fritidshuse og personer, som søger aktivt friluftsliv efterspørger samme type af attraktivt landskab. Højest prioritet har kyster. Den stærke stigning i antallet af fritidshuse i *hovedstadsregionen* i 60'erne skærpede konflikterne mellem fritidsbebyggelse og aktivt friluftsliv i regionen. Størstedelen af de bedste badestrande i regionen blokeres af fritidshuse, hvilket medfører, at adgang til disse områder umuliggøres for flertallet af regionens indbyggere.

I Regionplan 1973 er der ikke udlagt nye fritidshusområder indenfor Hovedstadsregionen. En bestemmelse om forbud mod nye fritidshusområder langs kysterne gælder nu også for øvrige dele af Danmark. Den bagved liggende holdning

skal ses på baggrund af, at meget store arealer er reserveret til fritidsbebyggelse, men endnu ikke udbygget.

Ressourcerne for aktivt friluftsliv i *Skåne* har i lang tid været viet stor opmærksomhed såvel gennem kortlægning af tilgangen som i form af planer for beskyttelse og udvikling af eksisterende områder. I en særlig naturbeskyttelsesplan beskrives de mest interessante områder. Endvidere angives foranstaltninger til sikring af områdernes fremtid som rekreationsområder.

De naturlige ressourcer for friluftsliv samt de ønsker, som er rettet mod disse områder, behandles også indgående i den fysiske landsplanlægning. På det nuværende planlægningsstade har spørgsmålet om beskyttelse af naturområder været et betydeligt punkt i planlægningen af arealanvendelsen inden for de forskellige kommuner.

Gennemførte undersøgelser viser, at ressourcerne for friluftsliv i *Skåne* er meget begrænsede i forhold til befolkningsmængden først og fremmest i den sydvestlige del. Ressourcerne er stigende mod nord og nordøst i *Skåne*. Manglen på nærrekreationsområder er særlig udtalt. De tilbageværende ressourcer for bade- og friluftsliv ved kysterne er ubetydelige.

Landskabet i det vestlige *Skåne* er meget differentieret, hvilket betyder høj attraktivitet og endvidere skaber mulighed for mangesidig udnyttelse. Samtidig medfører forekomsten af belastningsfølsomme områder lokalt kraftige begrænsninger i udnyttelsesmulighederne. Landskabet er rigt på vildt og rummer et antal vildtbiologisk følsomme områder samt følsomme lokaliteter for fuglelivet. Vildt-tætheden er en positiv faktor for friluftslivet, men kan lokalt og i visse dele af året begrænse udnyttelsen.

Overlagsmæssige beregninger af rekreationskapaciteten i øvrige dele af Syd-sverige antyder også underforsyning udenfor *Vestskåne*. Mere detaljerede undersøgelser inden for *Vestskåne* antyder imidlertid, at mulighederne for friluftsliv er større, end det fremgår af overlagsmæssige beregninger. Skal disse områder kunne udnyttes, kræves imidlertid i mange tilfælde omfattende indsats for at gøre dem tilgængelige for den rekreationssøgende befolkning. Desuden kan anføres, at antallet af alsidige anlæg for friluftslivet ikke er tilstrækkeligt blot til dækning af dagens behov.

Den svenske rigsdag har udtalt sig for, at udbygning af turist- og rekreationsmulighederne først og fremmest skal sigte på at tilgodese de krav, som kan stilles af den indenlandske befolkning. Anlæggene bliver imidlertid derigennem også attraktive for visse grupper af udenlandske besøgende, ikke mindst andre nordiske borgere og øvrige udenlandske grupper, som har nogenlunde samme præferencer som svenskerne.

Den af rigsdagen vedtagne turistpolitik medfører, at samfundets indsats for turismen i videste udstrækning vil blive rettet imod at udvikle et begrænset antal områder, såkaldte primære rekreationsområder, for fjernturisme. Indenfor disse områder forudsættes en koncentreret udbygning med stort udbud af forskellige indkvarterings typer og aktiviteter. Indenfor *Syd-sverige* findes fire primære re-

kreationsområder: Sydsånes sø- og åslandskab, Østskåne, Kullaberg-Hallandsåsen samt Åsnen-Listerlandet. Tilsammen dækker disse områder et areal på ca. 1500 km².

Virkelige satsninger på de primære rekreative områder vil kunne forøge ressourcerne for modtagelse af rekreationssøgende væsentligt. De detaljerede kortlægninger som det svenske Øresundsudvalg har ladet gennemføre, viser, at landskabet i Kullaberg-Hallandsås-området har stor kapacitet i så henseende. Undersøgelsen viser imidlertid også, at et andet primært område i Sydsverige - det sydsånske skov- og åslandskab - i visse henseender er mindre egnet til en intensiv udnyttelse til friluftsliv. I denne sammenhæng skal det imidlertid også fremhæves, at en betydelig del af den daglige udendørs rekreation foregår i nærheden af boligen. Det er sandsynligvis muligt ved hjælp af udbygning af nærrekreationsmulighederne i vid udstrækning at aflaste de primære rekreative områder og andre udflugtsområder for en del af belastningen fra regionens egen befolkning.

KONKLUSIONER OG VURDERINGER

Anlægges faste forbindelser over Øresund, forbedres mulighederne for fritidsrejser mellem Sydsverige og Danmark meget væsentligt. Den fysiske og psykologiske hindring, som færgeforbindelserne udgør med deres begrænsede kapacitet, forsvinder. Rejsen kan starte på et hvilket som helst tidspunkt og forhindres ikke i større udstrækning af stor tilstrømning af andre trafikanter.

Tilkomsten af faste forbindelser over Sundet forkorter rejsetiden mellem Sjælland og Sydsverige. Store dele af denne rejsetidsforkortelse består af eliminerede ventetider ved færgerne. Der sker imidlertid også en reduktion af den effektive transporttid. Med de nuværende lange rejsetider fra danske udgangspunkter til den svenske side af Sundet er aktionsradius for en dansk endagsudflugt i Sydsverige begrænset. Dette medfører sandsynligvis, at man undgår éndagsrejser til Sydsverige og i stedet accepterer en vis trængsel på de danske udflugtsmål. De svenske rekreative rejser er som allerede nævnt i høj grad rettet mod København. Man kan derfor gå ud fra, at en vejforbindelse i KM vil få større virkning på rejsestrømmen mellem Sverige og Danmark, end en forbindelse i HH.

Tilgængeligheden til de sydsvenske fritidsområder fra danske udgangspunkter bliver stort set ens uanset, hvor en fast forbindelse etableres. Tilstrømningen til de syd- og sydøstskånske områder af besøgende fra den anden side af Øresund bliver imidlertid sandsynligvis større, hvis forbindelsen etableres i KM end i HH. Udbygges forbindelsen i Sundets nordlige del, vil en større del af rejsestrømmen sandsynligvis søge mod Halland og Småland. Den største tilstrømning vil da være rettet mod Kullaberg-Bjärehalvön og kystområdet i det sydlige Halland.

De sydsvenske rekreative muligheder er et gode, som skal være tilgængeligt på lige vilkår for såvel områdets egne beboere som tilrejsende fra resten af Sverige og fra udlandet. Dette udgangspunkt gælder imidlertid ikke, når det drejer sig om mulighederne for at købe fritidshus i Sverige. Med den nuværende lovgivning

skulle stort set alle udlændinge kunne udelukkes fra mulighederne for at købe fritidshus i Sydsverige, hvis det viser sig, at efterspørgslen fra udlandet bliver så stor, at den påvirker priserne i opadgående retning.

Mulighederne for fritidsbebyggelse i Sydsverige kan imidlertid også tænkes at indskrænkes indirekte, hvis individuel biltrafik bliver mulig på en fast forbindelse over Øresund. I en sådan situation kan det nemlig blive nødvendigt at begrænse de arealer, som må anvendes til fritidsbebyggelse, for at muliggøre at tilstrækkelige områder bevares til opfyldelse af det aktive friluftslivs behov.

Bygning af en fast forbindelse over Øresund for biltrafik gør det hensigtsmæssigt at planlæggende statslige og kommunale organer retter **opmærksomheden** på den mangel på rekreative muligheder, som eksisterer i Sydsverige. Länsstyrelser og kommuner inden for området bør inden for rammerne af den fortsatte fysiske landsplanlægning foretage detaljerede studier og planlægning af mulig fritidsbebyggelse ud over den eksisterende. Et sådant arbejde må så vidt muligt baseres på fælles målsætninger og ensartede retningslinier for udvikling af fritidsbebyggelse.

Det er allerede antydnet, at en målrettet indsats med hensyn til udbygning af såvel de primære rekreative områder som for andre områder med stor kapacitet for modtagelse af de rekreationssøgende vil udgøre et væsentligt bidrag til bestræbelserne på planlægningsmæssigt at løse de problemer, som belastningen af de sydsvenske rekreative ressourcer udgør. I overensstemmelse med de turistpolitiske principper, som er fastlagt af rigsdagen, gælder ved udbygningen af større rekreative områder generelt, at anlæg og aktiviteter først og fremmest udformes med henblik på de behov og ønsker, som de indenlandske besøgende har. Det er samtidig en grundlæggende forudsætning, at områderne og anlæggene er åbne for udenlandske besøgende på samme vilkår, som gælder for svenskere.

For Skånes vedkommende indebærer sidstnævnte forudsætning, at udbygningstrategien bør udformes forskelligt, eftersom der over Øresund etableres fast forbindelse for biltrafik eller foreligger en situation med biloverførsel alene med færger. I sidstnævnte tilfælde må man regne med, at udenlandske besøgende vil udgøre en meget lille andel af det antal personer, som opsøger de sydsvenske rekreative områder. Med mulighed for biltrafik ad fast forbindelse kan andelen af udenlandske besøgende blive væsentligt større og muligvis nærme sig halvdelen af det totale antal besøgende. I såfald er der grund til at søge at lede den del af besøgsstrømmen, som er afhængig af overnatning uden for byerne, mod områder, som ligger relativt langt fra Øresundskysten. Man bør tilstræbe at fordele besøgsstrømmene således, at de større rekreative områder nærmest landsfæsteme i første række udnyttes af regionens egen befolkning og éndagsrejse fra den anden side af Sundet.

Tilstrømningen til de større rekreative områder styres ved hjælp af bygning af overnatningsmuligheder, vejnet og fritidsanlæg. **Vælger** man at bygge en fast forbindelse over Øresund, som er åben for personbiltrafik, bør indkvarteringsmulighederne uden for byerne i tilslutning til fritidsområderne slet ikke udbygges i det

vestlige Skåne. Dette gælder også for så vidt angår Romelåsen og det sydsånske sø- og åslandskab, hvor en alt for kraftig tilstrømning af fritidsrejsende må undgås af hensyn til områdets følsomhed.

Udbygningen af indkvarteringsmulighederne bør koncentreres til det østlige Skåne, Blekinge, sydlige Småland og endnu fjernere områder.

Et program til sikring af de mest anvendelige områder for friluftsliv bør udarbejdes. Særlige foranstaltninger bør gennemføres for generelt at øge kapaciteten for friluftsliv. Motorbådstrafikken bør reguleres på søer og i nærheden af bade-strande. Forureningen bør reduceres i de mest værdifulde kystområder og næringstilførslen reduceres til indsøer, som frembyder mulighed for badning. Belastningsfølsomme områder og områder med risiko for forstyrrelse af dyrelivet bør i første række forbigås, men kan i visse tilfælde gøres tilgængelige for offentligheden, hvis besøgsstrømmene styres ved hjælp af sti- og broanlæg og specielle oplysninger om, hvorledes man bør optræde inden for området.

De foreslåede foranstaltninger med hensyn til planlægning og udbygning af rekreativmulighederne i Sydsverige bør følges af en systematisk information og markedsføring, som leder besøgsstrømmene til de rigtige mål og til anlæg og områder, som tåler øget tilstrømning. Et gennemtænkt markedsføringsarbejde bør desuden sigte imod at forsøge at reducere belastningen i de områder, som i forvejen er overbelastede. Der må lægges særlig vægt på mulighederne for at opnå en jævn besøgsfrekvens under så stor en del af året som muligt.

Økonomisk indsats på friluftslivets område fortages i øjeblikket af stat, lands-ting og primærkommuner. Grænsedragningen mellem de forskellige samfundsorganers ansvarsområder er imidlertid uklar og væsentlige ansvarlighedsproblemer er uløste. Omfattende krav om økonomisk indsats på friluftslivets område vil fremkomme, uanset om faste forbindelser bygges over Øresund eller ej. Dette understreger behovet for fælles indsats fra de forskellige samfundsorganers side. Forudsætningen for, at effektive skridt skal kunne foretages i Sydsverige, er at sådanne spørgsmål løses. Den svenske plan- og miljøgruppe har i sin rapport fremhævet, at disse problemer derfor bør undersøges nærmere. Herunder bør hovedopgaven være at præsentere detaljerede beregninger af de økonomiske midler, som må stilles til rådighed for friluftslivet i Sydsverige, samt at behandle spørgsmålene vedrørende ansvarsfordelingen med hensyn til foranstaltninger inden for rekreativ- og friluftslivets områder.

Problemerne omkring friluftsliv og rekreation er imidlertid ikke alene koncentreret til den svenske side. Rekreativ- og friluftslivets ressourcer vil blive udnyttet af hele regionens befolkning, og ikke mindst af besøgende fra den anden side af Øresund. Dette gælder såvel naturområder som byernes fritids- og rekreativanslæg. De danske og svenske plan- og miljøgrupper har været enige om, at spørgsmålene om fritid og rekreation derfor bør studeres nærmere af danske og svenske myndigheder i et samarbejde uden afventen af løsninger på spørgsmålene om faste Øresundsforbindelser. Et sådant samarbejde bør ifølge arbejdsgruppernes formuleringer bl.a. vedrøre spørgsmål om konflikter mellem fritidsbebyggel-

se og andre former for friluftsliv, muligheder for nye og mere koncentrerede former for fritidsbebyggelse samt muligheder for en udbygget kollektiv trafik til rekreative rejsemål såvel i byer som på landet.

8.5.4. *Byvækst, arealanvendelse og naturressourcer*

INDLEDNING

Udvalgene har i de foregående afsnit i dette kapitel behandlet konsekvenserne af faste Øresundsforbindelser for trafiksystemerne, erhvervslivets udvikling og forholdene indenfor friluftslivsområdet i Øresundsregionen. Udvalgenes konklusioner og vurderinger har resulteret i, at virkningerne af faste forbindelser over Øresund i de fleste af de nævnte henseender vil blive marginale, i det mindste når de sættes i relation til de ændringer, som under alle omstændigheder indtræffer i Øresundsregionen i løbet af de nærmeste årtier. Mere mærkbare virkninger er alene skønnet at opstå indenfor det aktive friluftslivs område og her først og fremmest i den svenske del af Øresundsregionen. I fortsættelse heraf vil udvalgene nærmere redegøre for byvækst-, arealanvendelses- og miljøspørgsmål.

ARBEJDE, SERVICE OG FRITID

Faste forbindelsers virkninger på byudviklingen og arealanvendelsen i Øresundsregionen vil i det alt væsentlige afhænge af de ændringer, som vil ske med hensyn til menneskers muligheder for at arbejde, tilgodese deres bolig- og servicebehov samt udøve fritidsaktiviteter.

Mulighederne for at rejse i Øresundsregionen afhænger i dag i høj grad af, om man har adgang til bil eller anvender kollektive transportmidler.*) Den der har adgang til bil har allerede i dag muligheder for at arbejde og at foretage servicerejser på den anden side af Øresund, selvom man bor på større afstand af færgehavnene. Den største aktionsradius har beboerne i nærheden af bilfærgeforbindelsen mellem Helsingør og Helsingborg. Den der rejser med kollektive transportmidler har små muligheder for at udnytte arbejdspladser og serviceudbudet på den anden side af Sundet. For bolig-arbejdsstedsrejser og servicerejser, som ikke må lægge beslag på mere end en halv dag, findes gode muligheder egentlig kun mellem de byer, som har direkte færgeforbindelse med hinanden.

For husstande, som råder over bil, er det allerede i dag muligt at foretage udflugtsrejser til mål rundt omkring i Øresundsregionen fra de fleste udgangspunkter. Mulighederne er størst i den nordlige del af regionen. Københavnerne har i dag tidsmæssigt yderst begrænsede muligheder for at foretage endagsudflugter til det sydlige og ikke mindst til det østlige Skåne. Den billøse muligheder for at gennemføre endagsrejser til området i nabolandet er yderst begrænsede.

*) Se endvidere bilag B til foreliggende betænkning.

En fast vejforbindelse over Øresund vil medføre stærkt øgede rejsemuligheder for den, der har adgang til bil. Dette gælder specielt med hensyn til endagsudflugter. Som eksempel kan nævnes, at københavnernes på en eller et par timer vil kunne nå alle mål af interesse i det sydvestlige Skåne. En vejforbindelse mellem Helsingør og Helsingborg vil på tilsvarende måde gøre Nordsjælland og Nordvestskåne tilgængelig for hovedparten af Øresundsregionens befolkning, forudsat at rejsen sker med bil.

For kollektivtrafikanterne bliver forbedringerne mindre iøjnefaldende. Afgørende er, i hvor stor udstrækning hele kollektivtrafiknettet i Øresundsregionen fremover vil blive integreret. Under forudsætning af, at en kollektiv trafikforbindelse over Øresund åbner nye muligheder for kollektive rejser på de to sider af Sundet, kan mulighederne for bolig-arbejdssteds- og servicerejser forbedres væsentligt også for dem, der bor udenfor de store byer ved kysten, og som er henvist til kollektive transportmidler.

Sammenfattende kan konstateres, at faste forbindelser over Øresund vil medføre forbedrede rejsemuligheder for befolkningen, herunder først og fremmest den del som har rådighed over bil. Det er imidlertid dermed ikke givet, at alle de muligheder, som faste Øresundsforbindelser vil åbne op for, også vil blive udnyttet.

De fleste mennesker har meget begrænset kendskab til deres omgivelser. Man er godt bekendt med områderne umiddelbart omkring bolig og arbejdsplads samt nogle enkelte spredte udbudspunkter for forskellige typer af service og måske et eller andet område, hvor man plejer at foretage en eller anden form for fritidsaktivitet. Viden om naboregionen på den anden side af nationsgrænsen er yderst mangelfuld. Det er kun nogle få, som regelmæssigt ser nabolandets TV-programmer, eller som læser nabolandets aviser. Det er også kun få skåninger, som mere end helt tilfældigt har besøgt andre steder i Danmark end Københavns centrum og Helsingør. Situationen er den samme set fra dansk side.

Den enkeltes faktiske adfærd er i god overensstemmelse med resultaterne af de gennemførte undersøgelser af den enkeltes viden om omgivelserne. Service og rekreative muligheder opsøger man først og fremmest i den by, man bor i, eller i dens umiddelbare nærhed. Det kan i denne forbindelse fremhæves, at de gennemførte undersøgelser har vist, at de fleste sjældent beskæftiger sig med friluftsliv (badning, fiskeri, skovture etc.) uden for hjembyen uden for ferieperioder.

Undersøgelser af sjællændenes og skåningers forventninger viser, at faste forbindelser ikke forventes at medføre væsentlige ændringer af den enkelte husstands situation. En vejforbindelse mellem Malmö og København antages at blive af en vis betydning, medens en jernbaneforbindelse i HH er uinteressant for enkeltpersoners vedkommende. Men mange - 35% af de interviewede i Skåne - tror, at de fortsat vil anvende færgen mellem Malmö og København, selvom der findes en fast forbindelse over Øresund.

Både i Danmark og Sverige tror man, at det først og fremmest er endagsud-

flugter, som vil stige i antal. Dette gælder specielt personer, som bor langt fra færgebyerne på de to sider af Sundet.

Faste forbindelser over Øresund vil øge mulighederne for at bo på den ene side af Sundet og arbejde på den anden. De fleste svenskere synes dog at have svært ved at forestille sig, at de vil udnytte denne situation. Det er meget andet end rejsetiderne, som anses for hindringer i denne forbindelse. Skåningerne opfatter bl.a. lønniveauet, de sociale forhold og ansættelsestrygheden for dårligere i Danmark end i Sverige. Lignende vurderinger gøres vedrørende boligomkostninger, boligstandard og samfundsservice. Danskerne er ganske positive over for at bo eller arbejde i Sverige. Mange danskere opfatter Skåne som et attraktivt område at bo i. Endvidere regner man med, at lønniveau, sociale forhold og ansættelsestryghed er noget bedre i Sverige end i Danmark.

Den relativt ubetydelige pendling, som i dag foregår over Øresund (ca. 1000 personer), kan tilskrives den lange rejsetid, de høje billetpriser, samt at man rejser mellem to forskellige lande med bl.a. hver sit sprog. Da bl.a. de kulturelle forskelle består, selv om faste forbindelser bygges, må man under alle omstændigheder regne med en mindre pendling over Øresund end normalt i de to landes pendlingsområder.

Under forudsætning af, at forskellene med hensyn til arbejdsmarkedssituationen mellem Danmark og Sverige ikke bliver opsigtsvækkende større, kan man imidlertid gå ud fra, at København som den største by bliver det dominerende mål for bolig- arbejdsstedsrejser i regionen. Antallet af bolig-arbejdsstedsrejser fra hovedstadsregionen til Skåne bliver med en fast KM-forbindelse sandsynligvis betydeligt mindre end bolig-arbejdsstedsrejserne i modsat retning. En fast forbindelse i HH kan næppe få nogen afgørende virkninger på pendlingsmønstret over Øresund.

Bygning af faste forbindelser vil i en vis udstrækning kunne påvirke arbejdsforholdene for dem, som er beskæftiget med færgetrafikken. Konsekvenserne er imidlertid ikke mulige at angive i detaljer. Beskæftigelsesvirkningerne bliver forskellige afhængigt af, hvilke alternativer man vælger med hensyn til faste forbindelser. Generelt vil personalebehovet for vedligeholdelse af faste forbindelser med tilhørende anlæg imidlertid blive mindre end det tilsvarende behov ved fortsat færgefart.

AREAL- OG MILJØRESSOURCER

Som helhed må *hovedstadsregionens areal* ressourcer betegnes som ydrest begrænsede i forhold til den samlede befolkningsmængde. En opgørelse af befolkningens behov for rekreative arealer viser et generelt underskud i hele storbyområdet (Københavns amt samt Københavns og Frederiksberg kommuner).

For at afhjælpe manglen på rekreationsmuligheder i tilslutning til storbyområdet og den blokering af kysterne, som har fundet sted, er der gennemført en række foranstaltninger. Blandt disse foranstaltninger indgår stop for udlæg af nye

fritidsområder. Endvidere er der, først og fremmest i hovedstadsregionens sydvestlige del, som er særligt underforsynet med rekreatiomsområder, taget en række initiativer for at skabe udflugtsområder, f.eks. Vestskoven, den grønne kile mellem Roskilde- og Køgefingrene, Køge Bugt strandpark og Hedeland.

Den nordlige del af regionen samt hele Hornsherredhalvøen og grænseområderne mod Vestsjællands og Storstrøms amtskommuner karakteriseres i Regionplan 1973 som udflugtsområder. Disse områder forbindes med fingerbyområdets grønne kiler ved hjælp af parkstrøg. Regionplanen giver derfor ikke mulighed for udbygning af erhvervsaktiviteter i direkte tilslutning til en fast forbindelses landfæste i forlængelsen af transportkorridoren vest for Helsingør. Erhvervslivets aktiviteter må henvises til knudepunkterne, hvoraf det nærmeste ligger ved Hammersholt syd for Hillerød.

I store dele af *Skåne* - først og fremmest områderne i den vestlige og sydlige del - er betydelige områder udsat for konkurrence med hensyn til arealanvendelse. Endvidere kan det konstateres, at Skånes naturressourcer indgår i den højeste kvalitetsklasse målt med national skala. Dette gælder hovedparten af agerjorden, størstedelen af skovene, nogle søer med rigt fugleliv, visse videnskabeligt set helt særegne naturområder, visse værdifulde områder for aktivt friluftsliv, et stort antal kulturmindestykker og kulturhistorisk interessante miljøer samt en række helt enestående geologiske formationer. Samtidig har i det mindste den vestlige del af Skåne mangel på overfladevand, hvilket har medført beslutning om at overføre vand til Skåne fra søen Bolmen i Småland. Det vestlige Skåne begynder at blive en mangelregion med hensyn til grus og sten. Regionen har endvidere et efter svenske forhold beskedent areal pr. indbygger, som er tilgængeligt for offentligheden.

Generelt kan siges, at arealanvendelseskonflikterne er mest udtalte i den vestlige del af Skåne. Betydelige områder, hvorom der foreligger konflikt med hensyn til anvendelsesønsker, findes imidlertid også i andre dele af området.

Belastningen af naturressourcerne og konflikten mellem forskellige arealanvendelsesinteresser vokser som følge af en stigende befolkningsmængde, udbygning af erhvervslivet og ekspanderende bebyggelse. Øresundsregionen er imidlertid nu inde i et betydeligt roligere udviklingsstade, end tilfældet har været i de to seneste tiår. Erhvervslivets vækst og befolkningsstigningen vil frem til århundredeskiftet blive væsentligt mindre end i den nærmest foregående 25-års periode. Selv om de tendenser, som for øjeblikket gør sig gældende for samfundsudbygningen, fortsætter, kan ønskerne om udlæg af byvækstområder imidlertid ikke reduceres tilsvarende. Boligpolitikens tilrettelæggelse, erhvervslivets struktur-omlægning og forbrugernes ønsker har i fællesskab medført, at arealkravene til såvel boliger som produktions- og serviceanlæg er steget kraftigt gennem de senere år. Samtidig er udnyttelsesgraden reduceret, d.v.s. at der medgår stadig større arealer pr. person både i bolig- og erhvervsområder.

GRUSFORSYNING

Tilgængelighed til sten-, grus- og sandmaterialer er en væsentlig faktor for udbygningen af væsentlige samfundsanlæg. Indvinding og bearbejdelse af disse naturressourcer er også forbundet med stærke økonomiske og beskæftigelsesmæssige interesser.

Reserverne af sten-, sand- og grusmaterialer er ikke kendt i detaljer, hverken i den danske eller den svenske del af Øresundsregionen. På *dansk side* har man gennem undersøgelser i 1966 og 1973 blandt nogle af de største grusproducenter i begge tilfælde fået formodninger om, at producenternes reserver vil være tilstrækkelige i knapt 20 år. Fra en undersøgelse af grusgravområdet ved Næstved har man draget den slutning, at Danmarks samlede grusforekomster ville række til et halvt århundredes forbrug, forudsat at forbruget forbliver konstant på 1974-niveauet. I denne beregning medtoges imidlertid alle områder med grusforekomster, altså også de som i dag anvendes til andre formål. Ses bort fra sidstnævnte områder, antages ressourcerne at være tilstrækkelige til ca. 20 års forbrug. Det skal tilføjes, at disse beregninger ikke tager hensyn til forekomster til søs.

Detaljerede vurderinger af grusforsyningssituationen i Hovedstadsregionen findes ikke. Det antages imidlertid, at forholdene her ikke afviger fra situationen i landet i øvrigt med hensyn til forekomster af sten, grus og sand.

De geologiske forhold i det *vestlige Skåne* er af en sådan natur, at mængden af naturgrus af god kvalitet er begrænset sammenlignet med de fleste andre regioner i Sverige. Den faste undergrund er heller ikke i størstedelen af det vestlige Skåne af en sådan beskaffenhed, at knusningsmateriale egner sig som erstatning for naturgrus.

Forskellige samfundssektorer ønsker om arealanvendelse til forskellige former for virksomhed begrænser den mulige indvinding af Skånes grusforekomster. Krav om udnyttelse af et vist område til grusgravning må opvejes mod de krav om beskyttelse mod indvinding, som kan begrundes ud fra f.eks. naturbeskyttelse, beskyttelse af naturmindesmærker, byvækst og beskyttelse af vandresser.

Beregninger foretaget i 1976 viser, at den samlede årlige produktion af sten, grus og sand i Danmark var ca. 23 mill. lm^3 (løst mål). Hovedstadens andel af produktionen er ca. 5,3 mill. lm^3 , hvilket svarer til den mængde, der forbruges i regionen.

Produktion og forbrug af sten, sand og grus i den svenske del af Øresundsregionen er nærmere undersøgt for så vidt angår Malmö-, Lund- og Helsingborgregionernes nuværende grusproduktionsområder, d.v.s. Malmö län og den nordvestlige del af Kristiansstads län. Indenfor dette område produceredes midt i 70'erne ca. 4,5 mill. lm^3 grus- og sandmaterialer pr. år. Det årlige forbrug indenfor området var af nogenlunde samme størrelse.

Bygning af faste forbindelser og tilhørende anlæg i land medfører givetvis et

vist forbrug af sten-, grus- og sandmaterialer. Materialebehovets størrelse kan illustreres ved, at der til bygning af en dobbeltsporet jernbane i HH og en vejbro/vejtunnel i KM med 4 kørespor og særlig kollektivtracé medgår ialt ca. 0,7 mill. lm^3 grus og sand til betonfremstilling og ca. 1,7 mill. lm^3 sand og sten til fyld og beskyttelseslag. Beregningerne vedrører materialebehovet på strækningen mellem kystlinjerne.

Hertil kommer veje og terminalanlæg på land. Det samlede materialeforbrug til disse anlæg kan på den danske side opgøres til 0,4 mill. lm^3 . Til vej- og terminalanlæg i Malmöområdet medgår ca. 1,5 mill. lm^3 ballastmateriale. Det totale forbrug af sten, sand og grus i hele byggeperioden, som omfatter ca. 5 år, bliver relativt beskedent i forhold til normalforbruget i Øresundsregionen.

Bygning af en fast vejforbindelse over Sundet vil gøre grusforekomsterne på hver side af Øresund mere tilgængelige for forbrugere af grus i hele regionen. Hvorledes efterspørgslen kan tænkes fordelt indenfor Øresundsregionen er imidlertid umulig at vurdere. Afgørende i denne henseende bliver de prisrelationer, som kommer til at gælde mellem de danske og svenske produktionsområder. Disse relationer påvirkes givetvis af bl.a. størrelsen af den takst, som opkræves for transport over en fast vejforbindelse.

I denne forbindelse skal det anføres, at der i Danmark trådte en ny råstoflov i kraft den 1. juli 1977. Denne lov pålægger bl.a. Hovedstadsrådet at gennemføre en kortlægning af råstofforekomster i jorden. Kortlægningen skal danne grundlag for en råstofplan for regionen. Dette planlægningsarbejde ventes afsluttet før en fast forbindelse over Øresund kan vasre en realitet. På baggrund heraf og under hensyntagen til at forekomster af sand, grus og sten i hovedstadsregionens kendte udvindingsområder er tilstrækkelige til 20 års forbrug, er det på dansk side ikke anset for motiveret at foretage vurderinger af spørgsmålet om eksport/import af grusmaterialer efter etablering af en fast forbindelse over Øresund. For den svenske del af Øresundsregionen er det vigtigt at fastslå, at der, selvom grusforekomsten i det vestlige Skåne er tilstrækkelig i den nærmeste fremtid, holdes hus med tilbageværende forekomster. Dette forudsætter bl.a. at forskellige gruskvaliteter udnyttes på optimal og formålstjenlig måde og at jordens indhold af sand- og grusmaterialer udnyttes, inden et område tages i anvendelse til f.eks. bebyggelse.

Al udvindingsvirksomhed i Sverige med undtagelse af udvinding til husbehov er for øjeblikket underkastet en regulering. Gældende love medfører imidlertid kun en regulering og styring af udnyttelsen som følge af hensynet til miljøbeskyttelse. Muligheder for at pålægge reguleringer på grundlag af behovet for sand og grus eller som følge af nødvendig tilbageholdenhed med udnyttelse af de knappe ressourcer findes ikke. I naturvårdskommittén foregår imidlertid en gennemgang af bl.a. de bestemmelser i naturbeskyttelsesloven, som regulerer udvindingsvirksomheden. Gennemgangen har bl.a. til formål at nå frem til former for vurdering af udvindingsønskerne på grundlag af behovet og med udgangspunkt i den almenne forsyningssituation.

De ændringer i lovgivningen, som kan blive resultatet af naturvårdskommitéens arbejde, skulle sammen med den grusforsyningsplan for Skåne, som de to Skånelänsstyrelser er i gang med at udarbejde, give tilstrækkelige muligheder for via regulering at skabe balance mellem udvinding af grus og sand i Skåne og de forekomster, som rummes i området. Naturvårdskommittén vil imidlertid ikke behandle spørgsmålet om, hvorledes vurderingen af behovet og nødvendigheden af tilbageholdenhed bør foretages inden for de regioner, hvor en udenlandsk efterspørgsel kan opstå. Den svenske plan- og miljøgruppe har derfor foreslået, at det bør overvejes at indføre krav om særlig tilladelse for udvinding af sand og grus med henblik på eksport. Dette skulle gøre det muligt for samfundet at regulere den udførsel af sand og grus, som vil kunne blive følgen af etablering af vejforbindelse over Øresund.

KONKLUSIONER OG VURDERINGER

Ud fra enkeltpersoners synsvinkel skulle etablering af faste vejforbindelser over Øresund medføre en mærkbar forbedring af mulighederne for bolig-arbejdssteds-, service- og udflugtsrejser over Øresund. Dette gælder først og fremmest for de personer, som har rådighed over bil. For kollektivrejsendes vedkommende vil forbedringerne af rejsemulighederne først og fremmest afhænge af, i hvilken udstrækning der sker en udbygning og integration af kollektivtrafik-nettene på de to sider af Sundet.

Viden, holdninger og forventninger tyder imidlertid på, at etablering af faste forbindelser ikke på dramatisk vis vil påvirke antallet af rejser og kontaktsomheden over Øresund. Man bør erindre, at Øresundsregionen er et område med rundt regnet 3,3 mill. indbyggere. Det er givet, at der i et så stort område findes grundlag for en betydelig rejsestrøm mellem regionens to halvdele. Fremfor alt kan dette komme til at slå igennem med betydelig kraft for så vidt angår fritidsrejser.

Den særlige kortlægning af forskelle mellem Danmark og Sverige, som udvalgene har ladet udføre, og som nærmere beskrives i bilag 3, indeholder bl.a. en sammenligning mellem husstandenes vilkår i Skåne og på Sjælland. Sammenligningerne - som er baseret på forholdene i efteråret 1976 - kan næppe danne grundlag for konklusioner om, at det ene land vil være at foretrække frem for det andet som bolig- eller arbejdsmarkedsområde.

I denne forbindelse er det af interesse at fremhæve resultaterne af den såkaldte forventningsundersøgelse blandt husstande. Ved en sammenligning mellem husstandsmedlemmernes vurderinger og de faktiske forhold i de to lande finder man, at svenskerne gennemgående er mere negative og danskerne mere positive end man har anledning til.

Husstandsmedlemmernes holdninger synes at vise, at de der bor i Skåne næppe vil udnytte muligheden for at skifte bolig- eller arbejdspladsland, hvis faste forbindelser over Øresund bygges. Derimod er det på baggrund af forventningsun-

dersøgelsens resultat mere sandsynligt, at der vil opstå en øget interesse fra dansk side for flytning af bopæl og arbejde til Sverige.

Det er imidlertid nødvendigt at fremhæve, at husstandsmedlemmernes forventninger bygger på den viden, de har om deres omgivelser. Det er ikke muligt at vurdere i hvilken udstrækning denne viden vil ændres i fremtiden. Man kan dog tænke sig, at bygning af faste Øresundsforbindelser - og i konsekvens heraf en øget rejseaktivitet mellem Skåne og Sjælland - på længere sigt vil udvide den enkelte viden om forholdene i nabolandet. Hvilke virkninger dette kan få, afhænger i høj grad af, hvorledes bolig- og arbejdsmarkedsvilkårene ser ud efter etablering af faste forbindelser.

Sammenfattende kan konstateres følgende for enkeltpersoners vedkommende.

De forbedrede muligheder for kontakter over Sundet, som bygning af en fast vejforbindelse vil medføre, vil sandsynligvis påvirke udflugtsrejser væsentligt. Også servicerejser kan tænkes at stige antalsmæssigt. Størrelsen af forøgelsen af kontaktudvekslingen over Øresund vil sandsynligvis i høj grad afhænge af takstniveauet for passage af Sundet. Antallet af servicerejser vil også i høj grad blive bestemt af vareprisrelationerne mellem Danmark og Sverige.

Forøgelsen af antallet af flytninger og arbejdsrejser mellem Skåne og Sjælland bliver sandsynligvis af mindre omfang i det mindste på kort sigt. Forudsat at nu foreliggende vurderinger af beskæftigelses- og befolkningsudviklingen er realistiske, kan visse flytninger og en noget stigende pendling over Øresund dog forventes også på kort sigt. Det kan først og fremmest for år sages af, at der i begyndelsen af 90'erne kan tænkes at opstå en vis mangel på arbejdskraft i Skåne.

Som allerede fremhævet vil etablering af faste forbindelser over Øresund - uanset hvilket alternativ der realiseres - på kort sigt alene give marginale virkninger for erhvervsliv, arbejdsmarked og befolkning i Øresundsregionen. På længere sigt kan virkningerne imidlertid tænkes at blive større, men må dog stadig forudsættes at ligge inden for rammerne af de ændringer, som man må regne med, også selv om fast forbindelse ikke bygges.

For den danske sides vedkommende skal det fremhæves, at regionplanen for Hovedstadsregionen ikke er fast knyttet til noget bestemt årstal. Planens rammer for byvækst angiver alene den fremtidige maksimale størrelse af byvæksten. Den igangværende planlægning af tidsfølgen for udbygningen i regionen er baseret på en antagelse om, at regionens befolkningstal stort set vil være konstant frem til år 2000. Boligbyggeriet i regionen vil derfor primært tilgodese befolkningens ønsker om en stadigt stigende boligstandard.

For hele Øresundsregionen gælder, at de ønsker om arealinddragelse til byggeri, som kan følge af etablering af faste forbindelser over Øresund, er helt marginale i forhold til de ønsker om udvidede arealer, der følger af den udbygning og standardforøgelse, som vil ske uafhængigt af etablering af faste forbindelser. Samtidig er det imidlertid konstateret, at en fast forbindelse som kan anvendes af biler mellem Danmark og Sverige, vil kunne medføre en ganske betydelig stigning i tilstrømningen til områder i Skåne, som er egnede til aktivt friluftsliv. Dette vil

kunne medføre betydelige problemer som følge af, at de alment tilgængelige arealer er små, og at store dele af disse til stadighed overføres til mere intensiv udnyttelse, at de fleste søer og vandområder er mindre egnede til badning og båd-sport, at vegetation og dyreliv i mange områder er belastningsfølsomme, samt at anlæg for aktivt friluftsliv er underdimensionerede i mange af Skånes udflugts-områder. Indenfor visse særligt attraktive rekreatiomsområder, f.eks. Falsterbo-halvøen, kan der desuden opstå trængselsproblemer på tilkørselsveje, parke-ringspladser og strande.

Faste forbindelser for biltrafik over Øresund kan medføre øget risiko for konflikt som følge af det aktive friluftslivs behov. Problemerne er imidlertid mulige at klare indenfor rammerne af det nuværende planlægningssystem. Dette forudsætter dog, at der stilles ressourcer til rådighed, som muliggør effektive foranstaltninger for dels af forbedre regionens kapacitet for friluftsliv med hensyn til såvel nær- som fjernrekreation, dels sikre og beskytte de områder, som er værdifulde fra såvel regionalt som nationalt synspunkt. Disse foranstaltninger er nærmere beskrevet i afsnit 8.5.3.

8.6. SAMMENFATTENDE VURDERING

I afsnit 8.5 er påvist, at konsekvenserne af faste forbindelser på erhvervsliv og byvækst sandsynligvis vil blive marginale på kort sigt. På længere sigt kan konsekvenserne blive mere omfattende, men må forventes at slå igennem i så langsom takst, at de falder indenfor rammerne af den udvikling, som man under alle omstændigheder må regne med i planlægningen af regionen. Heraf følger også, at de faste forbindelsers virkninger med hensyn til arealanvendelse og miljøforhold i Øresundsregionen ikke kan adskilles fra virkningerne af samfundsudviklingen i øvrigt.

Disse forhold har medført den vurdering, at etablering af fast forbindelse over Øresund med en enkelt undtagelse ikke nødvendiggør særlige foranstaltninger til imødegåelse af negative virkninger. Undtagelsen vedrører konsekvenserne af det aktive friluftsliv for arealanvendelsen i Sydsverige. Den markante stigning af tilgængeligheden til denne region kombineret med naturens følsomhed inden for visse områder fordrer speciel indsats, hvis en fast forbindelse for biltrafik bygges over Øresund. Disse foranstaltninger bør rettes mod dels at beskytte følsomme områder, dels øge kapaciteten inden for de dele af regionen, som er egnede til at modtage et stort antal besøgende.

Konstateringen af, at faste forbindelser over Øresund ikke medfører vidtrækkende konsekvenser for erhvervslivets udvikling og byvæksten, hindrer imidlertid ikke, at de forskellige alternativer i forskellig grad påvirker planlægningsforudsætningerne i Øresundsregionen. Dette gælder de virkninger, som opstår på regionalt niveau, som følge af bl.a. den særlige udbygning af trafiksystemet, som nødvendiggøres af en bestemt løsning for Øresundstrafikken.

På samme måde påvirkes de lokale planlægningsforudsætninger i varierende

grad afhængigt af valget af alternativ for fast forbindelse. I fortsættelsen af dette afsnit belyses virkningerne af faste forbindelser betragtet dels i regionalt perspektiv, d.v.s. fra Hovedstadsregionen henholdsvis Skåne, dels med hensyn til lokale udbygningskonsekvenser i byer, som berøres af forskellige alternativer til fast forbindelse.

8.6.1. Hovedstadsregionen

På dansk side er det, som det er fremgået af de forudgående afsnit, naturligt at vurdere konsekvenserne af forskellige alternativer til faste forbindelser med udgangspunkt i regionplanens fire hovedområder: trafik, erhvervsliv, friluftsliv og byvækst.

TRAFIK

En fast vejforbindelse over Øresund vil medføre en betydelig forbedring for vejtransittrafikken. Uanset forbindelsens placering vil transittrafikken foregå gennem en af regionplanens transportkorridorer. Transittrafikken vil være ubetydelig i forhold til den regionale trafik, og vil derfor ikke medføre specielle miljøproblemer i regionalt perspektiv.

Ud fra et miljøsynspunkt medfører begge alternativer med en fast vejforbindelse på kort sigt muligheder for miljømæssige forbedringer. KM-forbindelsen rummer på langt sigt fordele med hensyn til trafikudviklingen, som ikke kan opnås ved en HH-løsning.

En fast jernbaneforbindelse over Øresund vil medføre en øget regularitet for togtrafikken. Det vil sammen med en fast forbindelse over Store Bælt føre til øget transittrafik gennem Danmark.

En fast jernbaneforbindelse i HH forventes at få betydning alene for transittrafikken med jernbane. En fast jernbaneforbindelse i KM muliggør derudover en effektiv kollektiv lokaltrafik mellem Øresundsregionens to store befolkningskoncentrationer København og Malmö samt Københavns lufthavn. En fast forbindelse i KM må anses for mindst belastende ud fra et miljøsynspunkt. Sammenlignet med forbindelsen i HH afkortes transittrafikkens rute gennem regionen betydeligt og den ikke-regionale trafik gennem eksisterende boligområder reduceres.

Bygning af en biltogsterminal i forbindelse med en fast jernbaneforbindelse medfører store arealkrav såvel i HH som i KM. En biltogsløsning i HH kan alene motiveres fra et miljøsynspunkt, hvis den medfører nedlæggelse af bilfærgetrafikken, hvilket vil aflaste Helsingør trafikalt og støjmæssigt. En biltogsløsning i KM medfører bortfald af udbygningsbehovet for færgeterminalen og nye veje i Dragør, men vil samtidig beslaglægge store arealer i et område med stærke bevaringsinteresser.

Endelig skal det fremhæves, at biltogsløsningen ikke gør det muligt for trafi-

kanter at drage nytte af "den tilfældige ankomsts princip"*)). Man vil - ligesom i alternativet fortsat færgefart - være bundet af køreplaner og dermed risikere ventetider i forbindelse med passagen af Sundet. Dette indebærer betydelige ulemper sammenlignet med den trafikstandard, som eksisterer på en fast vejforbindelse.

ERHVERVSLIV

For erhvervslivets vedkommende vil en fast forbindelse i HH medføre, at samtlige planlagte arbejdspladsknudepunkter vil få direkte kontakt med såvel det nationale som det internationale vejnet. Dette kan øge knudspunkternes attraktivitet som lokaliseringsalternativer til Københavns indre byområder.

En fast vejforbindelse i KM er den forbindelse, som kan forventes at få størst betydning for erhvervslivet i Hovedstadsregionen. En vejforbindelse i KM vil sammenknytte Øresundsregionens befolkningskoncentrationer og medføre en betydelig forbedring af mulighederne for bolig-arbejdsstedsrejser samt indkøbs- og udflugtsrejser over Øresund. Forbindelsen kan ventes at gøre svenske virksomheder interesserede i at etablere lagre samt service-, markedsførings-, forsknings- og udviklingsenheder i den danske del af regionen. Det danske erhvervsliv forventer ikke tilsvarende virkninger af en fast vejforbindelse i KM.

En fast jernbaneforbindelse i HH vil ikke få nogen betydning for erhvervslivet i regionalt perspektiv. En fast jernbaneforbindelse i KM vil, fordi den sammenknytter store befolkningskoncentrationer i Øresundsregionen, kunne få betydning for erhvervslivet. Den vil også forbedre mulighederne for personkontakt over Øresund og det skånske erhvervslivs adgang til Københavns Lufthavn.

FRILUFTSLIV

En fast forbindelse vil uanset placeringen forbedre rekreationsmulighederne for Hovedstadsregionens befolkning. Det er først og fremmest de sydsvenske udflugtsmål, som er attraktive for de danske udflugtsrejsende, mens de svenske udflugtsrejser først og fremmest er rettet mod mål i de danske byer. Da størstedelen af udflugts- og fritidsrejserne har udgangspunkt i Sverige og mål i København, vil en fast vejforbindelse i KM være mest positiv fra et fritidsrejsesynspunkt. KM-forbindelsen vil som følge af sin centrale placering i Øresundsregionens største befolkningskoncentration være den bedste løsning.

En fast jernbaneforbindelse kan ikke forventes at få betydning hverken for udnyttelsen af Hovedstadsregionens fritidsområder eller for befolkningens muligheder for at udnytte rekreationsmuligheder på den svenske side af Øresund. Det er ikke sandsynligt, at befolkningen på danske side fremover vil anvende jernbane til rejser til udflugtsområder på svenske side. Derimod er det muligt, at svenskere i vis udstrækning vil udnytte en jernbaneforbindelse for at nå udflugtsmål i København.

*) Begrebet er nærmere behandlet i betænkningens bilag B.

Udbygges jernbaneforbindelsen med en biltogsløsning, får regionens befolkning i princippet samme muligheder for udnyttelse af fritidsområderne på den anden side af Øresund som i alternativet fast vejforbindelse. Da biltogsløsningen har lavere standard end vejforbindelsen, vil den dog sandsynligvis blive udnyttet i mindre omfang. Dette er specielt tilfældet i HH, hvor overfartstiden på en biltogsforbindelse ikke vil blive nævneværdigt mindre end overfartstiden med færge.

BYVÆKST

En fast vejforbindelse antages ikke at få betydning for omfanget og fordelingen af byvæksten i Hovedstadsregionen. Byvæksten er ifølge regionplanen knyttet til opbygningen af fire knudepunkter for erhvervslivet. Regionplanen er forberedt for etablering af faste forbindelser, og det er derfor ikke sandsynligt, at de i regionplanen udpegede byvækstområder vil ændres. Derimod kan takten i planens virkeliggørelse påvirkes afhængigt af, hvor den faste forbindelse placeres. En vejforbindelse i KM vil primært støtte Høje Tåstrup- og Køge-knudepunkterne, og dermed indirekte støtte en byudvidelse i regionens sydvestlige del. En vejforbindelse i HH vil støtte alle fire knudepunkter og dermed indirekte støtte byvæksten i samtlige regionens byvækstområder.

En fast jernbaneforbindelse forventes ikke at påvirke Hovedstadsregionens byvækstudvikling. Muligvis kan der opstå konsekvenser for rækkefølgen i udbygningen af forskellige byområder, afhængigt af hvor den faste forbindelse etableres.

8.6.2. *Skåne*

ERHVERVSLIV

Vedrørende erhvervslivets udvikling vil en fast vejforbindelse kunne bidrage til at styrke de svenske virksomheders konkurrenceevne ved at forbedre virksomhedernes transportsituation. Disse forbedringer er ikke i første række betinget af omkostningsreduktion i forbindelse med transporten over Øresund. De positive virkninger ligger i første række i, at en fast forbindelse vil gøre det muligt i videste omfang at udnytte mulighederne for kontinuerlig transport også om natten. En fast forbindelse kan endvidere medføre, at virksomhederne i deres godstransporter kan drage fordele af den "tilfældige ankomst", d.v.s. man bliver uafhængig af færgetrafikkens kapacitetsbegrænsninger og dertil knyttede ventetid.

Fordelene ved den "tilfældige ankomst" gælder ikke blot for erhvervslivets transport. Først og fremmest i KM vil en fast forbindelse også for enkeltpersoner medføre betydelig forbedring af regularitet og komfort i forhold til dagens situation. Dette er givetvis af særlig betydning for de mennesker, som rejser over

Øresund i bolig-arbejdsstedtrafik, på tjenesterejse eller for at nå frem til regionens lufthavn.

For det skånske erhvervslivs vedkommende er der en særlig fordel ved en fast vejforbindelse i KM. En sådan forbindelse vil give virksomheder i Malmöområdet stort set samme muligheder som virksomheder i København for udnyttelse af Københavns lufthavn. Dette skulle praktisk taget fuldstændig eliminere forskellene mellem Malmö og København med hensyn til tilgængelighed i det internationale transportnet. Skåne skulle derfor kunne blive et interessant lokaliseringsalternativ for administrerende og styrende virksomheder. Stort set samme effekt skulle kunne opnås med en jernbaneforbindelse med højklasset kollektivtrafik til lufthavnen.

FRILUFTSLIV

Som fremhævet indledningsvis i dette afsnit samt i afsnit 8.6.1 vil en fast forbindelse med biltrafik forøge tilgængeligheden til de sydsvenske rekreationsområder væsentligt og nødvendiggøre en indsats for at gøre disse områder egnede til at modtage et større antal besøgende. Tilgængeligheden til de sydsvenske rekreationsområder fra danske udgangspunkter bliver stort set den samme uanset den faste forbindelses placering. Trafikken mod de syd- og sydøstskånske områder af besøgende fra den anden side af Øresund bliver imidlertid større, hvis forbindelsen placeres i KM i stedet for i HH. Bygges den nordlige forbindelse, vil en større del af besøgsstrømmen sandsynligvis rettes mod Halland og Småland. Den største tilstrømning vil da opstå på Kullaberg-Bjärehalvön og i kystområdet i det sydlige Halland.

AREALANVENDELSE OG MILJØ

Som allerede fremhævet er det ikke sandsynligt, at virkningerne af faste forbindelser for erhvervsliv og byvækst bliver så omfattende, at det medfører krav om inddragelse af arealer til disse formål udover, hvad man må regne med også i en situation uden faste forbindelser. Derimod medfører etablering af faste forbindelser visse areal- og miljøkrav i Skåne. Kravenes størrelse varierer væsentligt mellem de forskellige alternativer.

De arealkrav, som stilles på svensk side til bro/tunnel-landfæster, vej- og jernbanetilslutninger og andre anlæg i direkte tilslutning til de faste forbindelser, er forholdsvis små for så vidt angår alternativet jernbaneforbindelse i HH og vejforbindelse i KM. Begge disse anlæg har desuden i lang tid været forudsat i den kommunale arealanvendelses- og byplanlægning. Dette gælder også for en vejforbindelse i HH. Disse alternativer kan derfor ikke anses for at stride imod allerede fastlagte mål og retningslinjer for arealanvendelse og miljø.

Blandt de alternativer til faste forbindelser, som er behandlet, indgår også et alternativ, hvor al godstrafik ad jernbane føres over en fast jernbaneforbindelse i

KM samt et alternativ med biltog i KM eller HH. Føres godstrafikken med jernbane ad den sydlige linje, nødvendiggør dette etablering af en ny rangerbanegård i Malmöområdet. Som anført i afsnit 8.5.1 er en fra et driftssynspunkt tænkelig placering af ny rangerbanegård et område langs jernbanelinjen Lund-Eslöv. Området består af landbrugsjord af bonitetsklasse 9 eller 10. Biltogsalternativet kræver etablering af særlige biltogsterminaler. Ingen af de nævnte tekniske løsninger har tidligere været så aktuelle, at de særlige arealkrav og miljøeffekter, softi anlæggene medfører, har været diskuteret i forbindelse med den oversigtlige planlægning.

Landbrugsjord af stor værdi bør ikke anvendes, når en samfundsmæssig lige-værdig løsning kan etableres på dårligere jord. Føres jernbanegodstrafikken også fortsat via HH medfører det overhovedet ikke nye arealkrav til rangering. Bygning af en ny rangerbanegård i Malmöområdet vil følgelig stride mod opstillede retningslinjer for arealanvendelse.

En rangerbanegård i det åbne landskab mellem Lund og Eslöv vil desuden efter al sandsynlighed være vanskelig at indpasse i landskabet på acceptabel måde. Etablering af en banegård mellem Lund og Eslöv vil endvidere medføre en kraftig stigning i jernbanetrafikken gennem Lund. Trafikstigningen vil medføre støjgener i visse bebyggede områder i Lund. Den vil desuden aktualisere en udbygning af jernbanesporene gennem Lund, hvilket vil medføre problemer i forbindelse med såvel eksisterende som planlagt bebyggelse.

Bygning af en ny rangerbanegård i Malmöområdet må på denne baggrund anses for uhensigtsmæssig fra et arealanvendelses- og miljøsynspunkt.

Gennemføres biltogsløsningen i KM, stilles større krav om inddragelse af landbrugsjord af stor værdi end ved en løsning med fast vejforbindelse sammesteds. En biltogsterminal i HH er mindre arealkrævende end en fast vejforbindelse i KM, men ca. 3 gange så arealkrævende som en vejtunnel i HH. En biltogsterminal medfører endvidere koncentrerede ulemper i form af støj og luftforurening i forbindelse med til- og frakørsel i terminalen. Biltogsløsningen er derfor ugunstig set fra et arealanvendelses- og miljøsynspunkt.

Sammenfattende gælder, at der i forskellige dele af Skåne findes konkurrerende interesser med hensyn til anvendelse af arealer og naturressourcer. Det er på denne baggrund hensigtsmæssigt, at de planlæggende organer forud for beslutning om anvendelse af områder, hvor arealanvendelseskonflikter forekommer, tager udgangspunkt i forudgående detaljerede konsekvensanalyser. Sådanne undersøgelser vil også finde sted i de to Skånelän, bl.a. som følge af de udtalelser, som Skånelänsstyrelserne har udarbejdet i forbindelse med behandlingen af den fysiske landsplanlægning. Derudover kræves, at planlægningen i en række henseender gennemgås på ny, at målsætninger og retningslinjer for anvendelse af arealer og ressourcer skærpes, og at anvendelsen af naturressourcer styres stærkere i Skåne. Dette er imidlertid spørgsmål, som aktualiseres af den udvikling, som må forudses inden for området, uanset om faste forbindelser over Øresund bygges eller ej. De krav med hensyn til arealanvendelse og udnyttelse af natur- og

miljøressourcer, som direkte eller indirekte følger af etablering af faste forbindelser er - med undtagelse af virkningerne af en fast vejforbindelse på det aktive friluftsliv - så marginale, at de ligger helt inden for rammerne af den udvikling der under alle omstændigheder må tages hensyn til i planlægningen.

9. Forskellige muligheder for Øresundstrafikkens afvikling.

Sammenfattende gennemgang af forskellige løsninger og deres konsekvenser i Øresundsregionen.

I kapitlet foretages en oversigtlig gennemgang af de forskellige muligheder, som foreligger for afvikling af Øresundstrafikken. Herunder belyses i store træk dels de trafikmængder, som forudsættes at forekomme i hvert enkelt forslag til forbindelser omkring årene 1990 og 2000, dels de økonomiske forudsætninger for de enkelte løsninger. Endvidere angives forudseelige konsekvenser.

9.1. INDLEDNING

De principielle muligheder for afvikling af Øresundstrafikken fremgår af figur 9.1, som viser:

1. Situation 1: *fortsat færgefart*
2. Situation 2-5: løsninger, hvori der indgår *én fast forbindelse* (vej- eller jernbaneforbindelser placeret i HH eller i KM)
3. Situation 6-9: løsninger, hvori der indgår *to faste forbindelser* (én vej- og én jernbaneforbindelse placeret enten i samme ende af Øresund eller i hver sin ende).

I det følgende gennemgås de fem løsninger under punkterne 1 og 2, d.v.s. situationerne 1 - 5. De for de forskellige løsninger angivne trafikmængder og omkostninger m.m. er afrundede.

Et indtryk af de under punkt 3 angivne løsninger med to faste forbindelser kan fås ved sammenlægning af de under punkt 2 angivne løsninger med én fast forbindelse.

En sammenligning mellem de forskellige trafikløsninger bør baseres på deres totale konsekvenser for samfundet. En stor del af disse konsekvenser indgår i udvalgenes økonomiske beregninger. På grund af kvantificerings- og vurderingsproblemer indgår imidlertid ikke alle faktorer i disse beregninger, hvis resultater derfor må suppleres med vurderinger vedrørende konsekvenser for bl.a. plan- og miljøforholdene.

De gennemførte prognose- og økonomiberegninger er baseret på antagelser om den fremtidige generelle økonomiske udvikling i Danmark og Sverige. To værdier for den fremtidige årlige reale BNP-vækst er belyst, nemlig 2 henholdsvis 3 ½

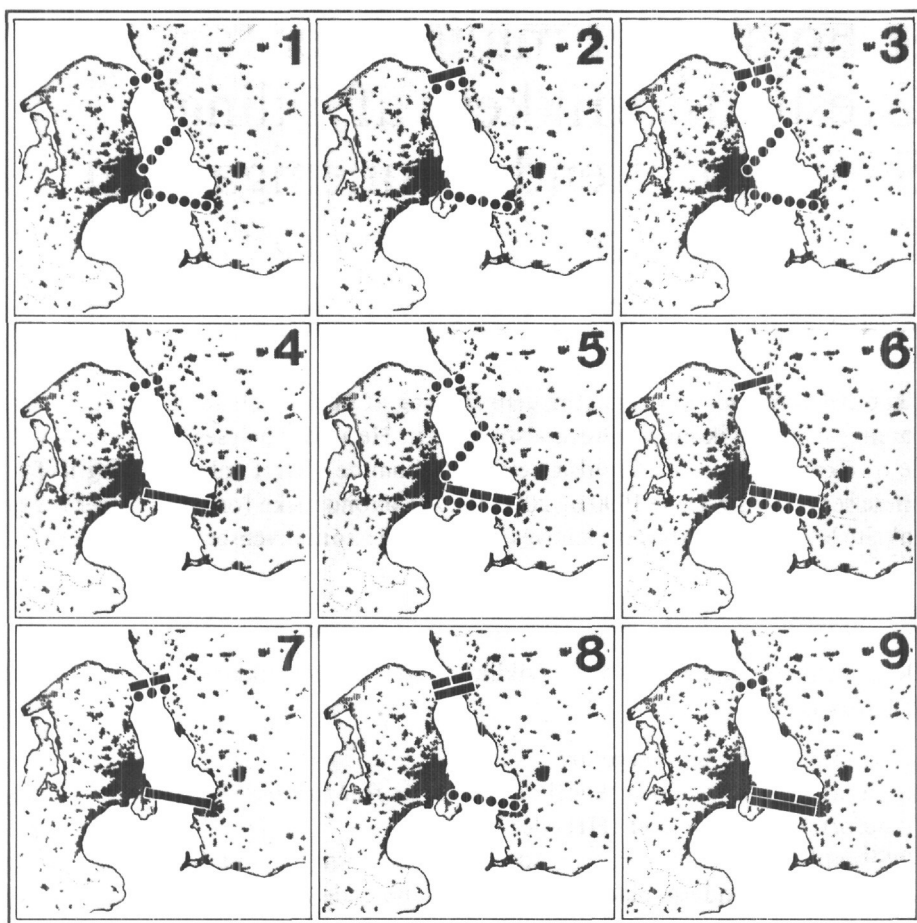


Fig. 9.1. Principielle muligheder for Øresundstraf ikkens afvikling. (Kraftig ubrudt linje - vejforbindelse. Kraftig punkteret linje - jernbaneforbindelse. Kraftig prikket linje - jernbane og / eller bilfærger. Småprikket linje - alene personfærger (alene angivet på de følgende figurer 9.2 - 9.6)).

procent gennem perioden 1975-2000. I gennemgangen betegnes 2% som det lave og 3½ % som det høje vækstalternativ. To takstniveauer for passage af fast forbindelse er undersøgt, nemlig dels et der svarer til færgetaksterne, dels et som ligger på ca. 50% af disse. Omkostningerne er angivet i 1976-priser.

Resultaterne af de samfundsøkonomiske beregninger angives bl.a. i form af såkaldte nettokapitalværdier, som udgør forskellen mellem kapitalværdien af et alternativ bestående af en fast forbindelse samt supplerende færgefart og et alternativ, som forudsætter fortsat afvikling af Øresundstrafikken alene med færger. En positiv nettokapitalværdi betyder, at alternativet med den faste forbindelse medfører en bedre udnyttelse af samfundets ressourcer og/eller større nytteeffek-

ter end alternativet fortsat færgefart ved den anvendte diskonteringsrente på 8% og beregningsperiode på 30 år (fra 1990).

I de virksomhedsøkonomiske beregninger er i princippet anvendt samme parameterværdier som i de samfundsøkonomiske beregninger. De virksomhedsøkonomiske beregninger giver et indtryk af det takstniveau, som bør anvendes, hvis en fast forbindelse skal takstfinansieres. Jo lavere takstniveauet sættes, desto bedre samfundsøkonomisk udnyttelse af forbindelsen opnås. Dette forudsætter dog, at den stigende trafik ikke får samfundsøkonomisk negative konsekvenser i andre henseender.

Det skal bemærkes, at de angivne resultater af såvel prognose- som økonomiberegningerne er behæftet med relativ stor usikkerhed. Denne usikkerhed er betydeligt større end det umiddelbart fremgår af de i tabellerne relativt nøjagtigt angivne værdier. Usikkerheden i de forskellige beregningskomponenter varierer afhængigt af det tilgængelige datagrundlag og de anvendte antagelser. Det skal specielt understreges, at prognoserne for den nyskabte trafik er beregnet ved modeller, som helt naturligt kun kan beskrive forholdene efter etablering af fast Øresundsforbindelse med en vis tilnærmelse. I de samfundsøkonomiske beregninger indgår som nævnt ikke alle poster, som burde indgå i beregningerne, hvilket blandt andet skyldes kvantificeringsproblemer. Således indgår f.eks. trafikens ulykkeskonsekvenser og miljøvirkninger kun i mindre omfang i kalkulerne. I de samfundsøkonomiske beregningerne har det heller ikke været muligt at tage hensyn til den trafik som ved fortsat færgefart passerer uden om Øresundsregionen, men som kan tænkes at passere over Øresund, hvis en fast forbindelse etableres her. De i det følgende angivne beregningsresultater (nettokapitalværdier) er afrundet til nærmeste mangefold af 100 mill. kr.

9.2. FORTSAT FÆRGEFART

FÆRGERUTER

Ved fortsat færgefart afvikles Øresundstrafikken via ruterne Helsingør-Helsingborg (jernbane- og bilfærger samt passagerbåde), Tuborg havn- Landskrona (bilfærger), Dragør-Limhamn (bilfærger) og eventuelt Københavns frihavn-Malmö frihavn (jernbanefærger). På ruten Havnegade-Malmö afvikles ren persontrafik med store både og flyvebåde. Persontrafik forekommer endvidere på samtlige bilfærger samt på jernbanefærgerne og "Sundbusserne" i HH. Desuden afvikles en vis persontrafik mellem Snekkersten og Helsingborg.

TRAFIK

Den følgende oversigt indeholder såvel den nuværende trafik som den prognosticerede trafik for årene 1990 og 2000 i alternativet fortsat færgefart. I tabellen er Dragør-Limhamn-rutens persontrafik angivet under KM.

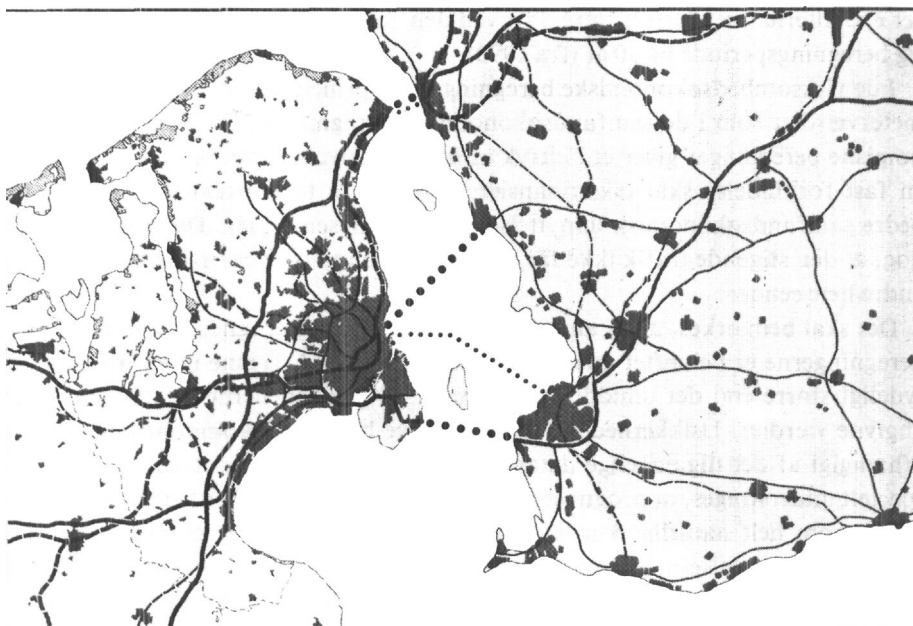


Fig. 9.2. Færgeruter i alternativet fortsat færgefart. (signaturer jf. fig. 9.1).

Den totale *persontrafik* antages således frem til år 2000 at stige med 15-35%. Den totale *personbiltrafik* antages at stige med 50-90% frem til år 2000. Stigningen er ifølge beregningerne stort set den samme i HH og på øvrige ruter.

For den totale *godstrafik* påregnes mere end en fordobling frem til år 2000. Godsmængden antages som i udgangssituationen fordelt nogenlunde ligeligt mellem jernbane og lastbiler.

Tabel 9.1. Trafik ved fortsat færgefart.

År	Vækstalter-nativ	Personrejser, mill.				Personbiler mill.			Gods mill.tons a)		
		lait	HH	KM	TL	lait	HH	Øv-rige	lait	Jern-bane	Last-biler
1976		24,2	16,0	5,9	2,4	1,5	1,0	0,4	4,2	2,1	2,1
1990	lave	26,3	17,8	6,2	2,3	2,0	1,4	0,6	7	3 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂
1990	høje	28,0	18,5	7,2	2,3	2,2	1,5	0,7	10	5	5
2000	lave	28,0	18,5	7,2	2,3	2,2	1,5	0,7	9	4 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂
2000	høje	32,6	20,6	9,2	2,8	2,7	1,8	1,0	14	7	7

a) Godsprognosernes lave henholdsvis høje værdier for årene 1990 og 2000 er i de økonomiske beregninger forudsat at svare til det lave henholdsvis det høje vækstalternativ.

FÆRGER OG BADE

Det antal *jernbane- og bilfærger* som er nødvendige for afvikling af den prognosticerede trafik, fremgår af følgende oversigt. Vedrørende jernbanetrafikken forudsættes her, at jernbanefærgeruten i KM nedlægges senest fra 1990.

Tabel 9.2 Antal jernbane- og bilfærger a)

År	HH		KM -+ DL		TL	Totalt
	Jernbane-færger	Bilfærger	Jernbane-færger	Bilfærger	Bilfærger	
1976	6	3	1	3	2	15
1990	6(7)	4		4	2	16(17)
2000	6(8)	4(5)		4	2	16(19)

a) De i parentes angivne tal er gældende i det høje vækstalternativ ($3\frac{1}{2}\%$).

Øvrige tal gælder det lave vækstalternativ (2%).

Anm. Hertil skal lægges et antal reservefærger samt rene passagerbåde såvel i HH som i KM.

Det forventes ikke, at antallet af færger stiger nævneværdigt i perioden frem til år 2000. Derimod forudsættes flere af de nye færger som indsættes at få større kapacitet end de nuværende færger. Således regnes der med, at en del af de nuværende seks enkeltsporede jernbanefærger i HH gradvist erstattes med dobbeltsporede færger.

Vedrørende de rene *passagerbåde* i KM er antaget, at disse omkring år 2000 omfatter to store både og seks flyvebåde.

JERNBANETRAFIKKENS AFVIKLING I LAND

To alternativer for jernbanetrafikkens afvikling over Øresund er overvejet. En-ten overføres al jernbanetrafikken i HH eller også overføres jernbanegodset i KM og de personførende tog i HH.

Dansk side

Skal al jernbanetrafik føres via HH, bliver det nødvendigt at forøge havnekapaciteten i Helsingør ved umiddelbart syd for statshavnen at anlægge en ny Sydhavn med to jernbanefærgelejer. En sådan færgehavn, hvis anlægsomkostninger er beregnet til ca. 180 mill. kr., kan imidlertid medføre visse miljøproblemer.

Alternativet med overførsel af alt jernbanegods i KM medfører på dansk side, at jernbanefærgelejerne med tilhørende sporsystem i Københavns frihavn skal ombygges. Endvidere kræves ombygning af visse gader, som indgår i Ring II-systemet. De totale anlægsomkostninger herfor er beregnet til ca. 105 mill. kr.

En udvidet jernbanetrafik til og fra færgelejerne i Helsingør vil skabe visse miljøproblemer. Jernbanetrafikken føres ad Kystbanen, hvor der ikke påregnes ka-

pacitetsproblemer på denne side af år 2000. Ifølge godstrafikprognoserne forventes antallet af godsvogne på Kystbanen stort set fordoblet frem til år 2000. Kystbanen passerer i alt ca. 30 km boligområder, og det kan derfor blive aktuelt at diskutere udnyttelsen af banen på baggrund af de miljømæssige forhold. En flytning af jernbanegodstrafikken til KM vil medføre en afkortning af ruten gennem Hovedstadsregionen. De støjproblemer, som forårsages af en øget trafik på Kystbanen, vil da kunne undgås.

Svensk side

I Helsingborg foreslås en kombineret jernbane- og bilfærgeterminal anlagt ved Hucken i Sydhavnen. Denne løsning svarer i princippet til den løsning, som forhandlede mellem Helsingborg kommune og SJ i 1972. Omkostningerne for dette anlæg er i alt beregnet til ca. 225 mill. kr.

Skal jernbanegodstrafikken flyttes til KM og alene personførende tog overføres i HH, kræves ingen ombygning af de faste anlæg i Helsingborg af kapacitetsmæssige grunde. Ifølge kommunen bør jernbanetrafikken imidlertid på grund af trafik- og miljøforholdene flyttes fra færgestationen til et andet sted i havnen. En mulig løsning vil være en flytning til Hucken, hvor også al bilfærgetrafik vil kunne placeres. Anlægsomkostningerne for en sådan løsning er beregnet til ca. 125 mill. kr.

Til afvikling af al jernbanegodstrafik i KM kræves dels anlæg af en ny jernbanefærgehavn i Malmö, dels anlæg af en ny rangerbanegård i Malmöområdet. En rangerbanegård med tilhørende sporforbindelser vil lægge beslag på store og værdifulde landbrugsarealer og anses derfor for uheldig ud fra et arealanvendelses- og miljøsynspunkt. Anlægsomkostningerne vil beløbe sig til i alt ca. 350 mill. kr.

Såfremt jernbanegodstrafikken fortsat afvikles i HH, opstår ingen regionale problemer med hensyn til videreførelsen af Øresundstrafikken gennem Skåne. Flytning af jernbanegodstrafikken fra HH til KM vil derimod nødvendiggøre sådanne udbygninger af jernbaneanlæggene i Malmöområdet, at det ikke er hensigtsmæssigt set fra et arealanvendelses- og miljøsynspunkt.

BILTRAFIKKENS AFVIKLING I LAND

Dansk side

Ved fortsat bilfærgefart i HH kræves ingen udbygning af kapacitetsmæssige grunde på dansk side. Problemerne med tilkørslen til bilfærgelejerne i Helsingør kan dog ikke løses på tilfredsstillende måde med fægelejernes nuværende placering ved Kronborg. Trafikmiljøet i bykernen kan forbedres ved etablering af bilfærgelejer i en ny Sydhavn umiddelbart syd for statshavnen. Denne løsning gør det imidlertid nødvendigt, at der anlægges en ny tilkørselsvej til Helsingørmotor-

vejen gennem Helsingørs sydlige del. Dette medfører visse indgreb i eksisterende boligområder. Kommunens ønsker om en trafikaflastning kan således ikke virkeliggøres i fuld udstrækning.

I KM er den forventede stigning i biltrafikken væsentligt mindre end i HH. Da en udbygning af Tuborg havn ikke er hensigtsmæssigt på grund af bl.a. kapacitetsproblemer på tilkørselsvejene, må den største del af den forventede trafikstigning overføres via Dragør-Limhamn-ruten. Dette nødvendiggør en mindre udbygning af færgeterminalens kapacitet. En meget stor del af biltrafikken til og fra færgerne passerer umiddelbart vest om Dragørs gamle bykerne og giver derfor anledning til store trafik- og miljøbelastninger i forbindelse med det bevaringsværdige bymiljø i Dragør. En forøgelse af trafikken gør det ønskeligt med en forbedring af tilkørselsvejen til færgelejerne, evt. i form af ny omfartsvej syd om Dragør. Denne vil dog til gengæld udgøre en barriere mellem de sydlige dele af byen og de fredede strandområder.

Vejtrafikken til og fra udvidede bilfærgeanlæg såvel i Helsingør som i Dragør vil for så vidt angår transittrafikken forløbe gennem Hovedstadsregionens transportkorridorer, da motorvejene M2 (Vallensbæk-Tårnbymotorvejen) og M5 forudsættes udbygget før 1990. Da Øresundstrafikken gennem regionen kun udgør en mindre del af den totale regionale trafik, vil den ikke give anledning til specielle kapacitets- eller miljøproblemer uden for selve færgebyerne.

Svensk side

Den løsning ved fortsat færgefart, som er foreslået for *Helsingborgs* vedkommende, og som indeholder en kombineret jernbane- og bilfærgeterminal ved Hucken i Sydhavnen, er en hensigtsmæssig løsning vurderet ud fra såvel trafik- og kapacitetsforhold som fra generelle plan- og miljøforhold. Byplanlægningen og udbygningen af de overordnede trafiklinjer har i længere tid været baseret på, at trafik til og fra havnen føres ind sydfra henholdsvis ud sydpå. Nedlæggelse af de eksisterende jernbanefærgelejer vil medføre, at den trafik til og fra færgelejerne, som berører Hälsovägen og områderne omkring Nordhavnen, vil forsvinde, hvilket i høj grad er miljømæssigt positivt. Den generende rangering af tog gennem Helsingborgs centrale del vil ophøre. Desuden vil det nuværende terminal- og sporområde omkring færgestationen frigøres til andre formål, hvilket må betragtes som en væsentlig byplanmæssig fordel.

I KM taler stærke bebyggelses- og miljørestriktioner mod udvidelse af det nuværende terminalområde for bilfærgetrafikken i Limhamn havn. Der savnes miljømæssigt acceptable udbygningsmuligheder af Limhamn havn, som allerede i dag har trafik- og parkeringsproblemer. Derimod rummer Ön, d.v.s. området nærmest nordvest for de nuværende færgelejer, visse reservearealer for parkering og øvrige terminalfunktioner. Bebyggelsesrestriktioner ved en flytning til Ön er imidlertid uafklaret, da planlægning af området endnu ikke er afsluttet.

Eksisterende arealreservationer til bro, terminaler og Yttre ringvägen tillåter

også flytning af bilfærgehavnen til Lernacken umiddelbart syd for Limhamn. De reserverede områder er fuldt tilstrækkelige til en bilfærgeterminal med tilhørende drifts- og servicefunktioner. Skulle det blive aktuelt, at erstatte en eventuel færgeforbindelse Lernacken-Dragør med en fast forbindelse lader dette sig gøre uden større ændringer i bebyggelse eller vejnet. En bilfærgehavn ved Lernacken inklusive tilkørselsvej og uddybningsarbejder er beregnet til at koste ca. 180 mill. kr. Heraf udgør omkostninger for tilkørselsveje ca. 70 mill. kr.

OMKOSTNINGER FOR ANLÆG I LAND

I de samfundsøkonomiske beregninger vedrørende alternativet fortsat færgefart indgår de i følgende oversigt angivne anlægsomkostninger for færgehavne inklusive vej- og jernbanetilslutninger m.v. Omkostningerne angives både for et alternativ med afvikling af al jernbanetrafikken over Øresund i HH og et alternativ, hvor jernbanegodstrafikken overføres i KM. Anlægsomkostningerne er beregnet i 1976-priser excl. rentekomkostninger i byggeperioden (jfr. tabel 4.17 i kapitel 4).

Tabel 9.3. Anlægsomkostninger for færgehavne m.m (Mill. kr. i 1976-priser)

Alternativ	Dansk side	Svensk side	Totalt
A. Al jernbanetrafik over Øresund overføres i HH	230 a)	405 b)	635
B. Al jernbanegodstrafik over Øresund overføres i KM øvrig jernbanetrafik i HH	155 c)	650 d)	805

a) Heraf ny Sydhavn 185 mill. kr.

b) Heraf 220 mill. kr. til ny jernbane- og bilfærgeterminal i Helsingborg og 180 mill. kr. til ny færgehavn ved Lernacken incl. tilkørselsvej

c) Heraf 110 mill. kr. til anlæg i Københavns frihavn

d) Heraf 345 mill. kr til ny jernbanefærgehavn i Malmö og ny rangerbanegård samt 125 mill. kr. til jernbane- og bilfærgeterminal i Helsingborg.

9.3. FAST VEJFORBINDELSE I KM SAMT SUPPLERENDE FÆRGEFART

TRAFIKLINJER

Øresundstrafikken afvikles dels via en fast motorvejsforbindelse Amager-Saltholm-Limhamn, dels med supplerende færgefart. Via den faste forbindelse fore-

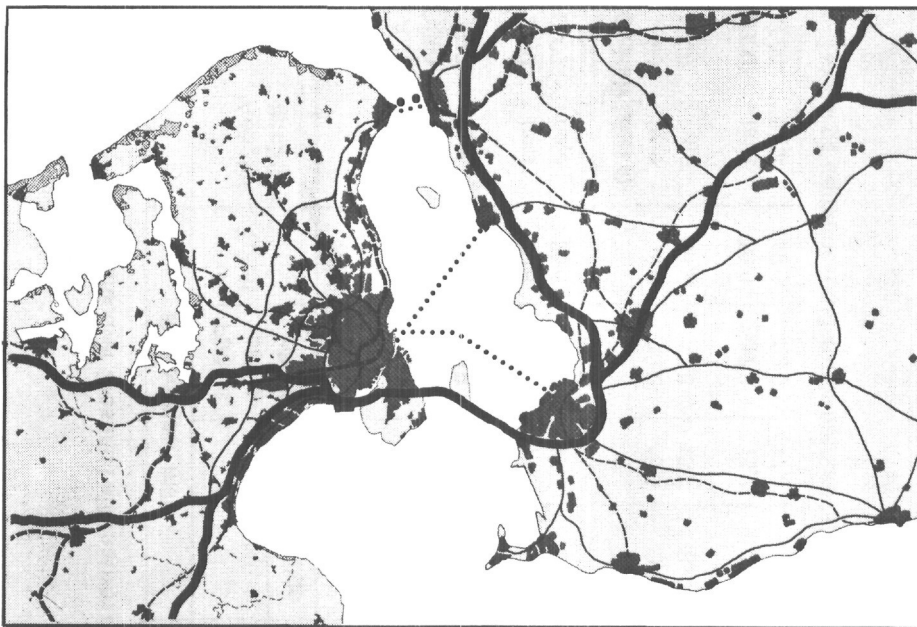


Fig. 9.3. Fast vejforbindelse i KM. (Kraftig ubrudt linje markerer vejtransittrafikkens ruter igennem Øresundsregionen. Øvrige signaturer jf. fig. 9.1).

går lokal kollektivtrafik mellem Københavns og Malmös centrale dele. Den lokale kollektivtrafik kan afvikles sammen med eller adskilt fra den øvrige trafik på den faste forbindelse. Færgetrafik opretholdes på linjerne Helsingør-Helsingborg (jernbane- og bilfærger samt passagerbåde), Havnegade- Landskrona (passagerbåde) og Havnegade-Malmö (passagerbåde). Den faste forbindelse tilpasses Københavns lufthavn, som forudsættes beliggende enten i Kastrup eller på Saltholm.

TRAFIK

Den nuværende og den for årene 1990 og 2000 prognosticerede trafik over Øresund i alternativet fast vejforbindelse i KM og med lufthavn i Kastrup fremgår af tabel 9.4.

Trafikken til og fra Københavns lufthavn antages stort set uafhængig af, om lufthavnen er placeret i Kastrup eller på Saltholm, og som følge heraf forudsættes derfor alene, at flytning af lufthavnen til Saltholm medfører, at den svenske del af lufthavnstrafikken bortfalder på strækningen Saltholm-Amager, hvor til gengæld den danske del af lufthavnstrafikken tilkommer.

For den totale *persontrafik* er således frem til år 2000 beregnet en stigning på 30- 50% ved fuld takst og på 50-75% ved halv takst på den faste forbindelse.

Frem til år 2000 er for den totale *personbiltrafik* beregnet en stigning svarende

Tabel 9.4. Trafik over Øresund i alternativet med fast vejforbindelse i KM (Lufthavn i Kastrup). (KM 4.0 og KM 4.2-bus).

Personrejser, mill.				Personbiler, mill.				Gods, mill. tons.					
År	Vækstalternativ	Totalt	På fast forbindelse	På færger		Totalt	På fast forbindelse	På færger		Totalt	På fast forbindelse	På færger i HH	
				HH	Øvrige			HH	Øvrige			Jernbane	Lastbiler
1976		24,2	-	16,0	8,2	1,5	-	1,0	0,4	4,2	-	2,1	2,1
A. Fuld takst													
1990	lave	28,5	8,8	16,2	3,4	2,6	1,8	0,9	-	8	3	3½	1½
1990	høje	30,8	10,9	16,5	3,4	3,2	2,2	1,0	-	12	4½	5	2½
2000	lave	30,8	10,9	16,5	3,4	3,2	2,2	1,0	-	10½	4	4½	2
2000	høje	35,6	14,1	17,9	3,6	4,2	3,0	1,1	-	16½	6½	7	3
B. Halv takst a)													
1990	lave	33,9	15,2	15,5	3,3	3,8	3,1	0,7	-	8	3½	3½	1
1990	høje	36,9	17,8	15,7	3,4	4,5	3,8	0,8	-	12	5½	5	1½
2000	lave	36,9	17,8	15,7	3,4	4,5	3,8	0,8	-	10½	5	4½	1
2000	høje	42,5	22,0	17,0	3,5	5,8	4,8	0,9	-	16½	8	7	1½

a) Takster på færgerne forudsættes uændrede.

til mellem en fordobling og tredobling ved fuld takst og mellem en tre- og fire-dobling ved halv takst på den nuværende forbindelse.

For den totale *godstrafik* regnes frem til år 2000 med mellem en tre- og fire-dobling. Godsmængderne fordeles ifølge beregningerne med ca. 45% på jernbane og ca. 55% på lastbiler.

Flyttes lufthavnen til Saltholm, er trafikken på delstrækningen Amager-Saltholm af den faste forbindelse i KM beregnet til de i tabel 9.5 angivne værdier. Trafikken på strækningen Saltholm-Limhamn antages uafhængig af lufthavnens placering. Prognoserne for lufthavns trafikken (og dermed totaltrafikken foreligger alene for det lave vækstalternativ (2%). På strækningen Amager-Saltholm forudsættes taksten for passage at udgøre ¹/₄ af taksten for passage af hele strækningen Amager-Limhamn.

TRAFIKANLÆG

For den faste vejforbindelse er dels undersøgt et alternativ med linjeføring over Saltholm under forudsætning af lufthavnens forbliven i Kastrup, dels et alternativ med tilslutning til en lufthavn på Saltholm. Sidstnævnte alternativ er i store træk i overensstemmelse med den løsning, der indgik i 1973- regeringsoverenskomsten. Undersøgelsen har omfattet forbindelse med og uden særlig tracé for lokal kollektivtrafik (busser, s-tog eller svævetog).

På strækningen Amager-Saltholm er vejforbindelsen udformet med fire eller seks kørespor til biltrafik afhængig af lufthavnens placering, og på strækningen Saltholm-Limhamn med fire kørespor. Den separate tracé for kollektivtrafikken er så bred, at den tillader etablering af to busspor eller dobbeltspor for banetrafik. På strækningen Amager-Saltholm anlægges forbindelsen som tunnel og på strækningen Saltholm-Limhamn som bro. På strækningen Saltholm-Limhamn er tillige undersøgt et tunnelalternativ.

På dansk side tilsluttes forbindelsen til Vallensbæk-Tårnby-motorvejen (M2), som bygges uafhængigt af den faste forbindelse. En høj klasset vejforbindelse fra motorvejen gennem Sydhavnsområdet mod Københavns centrum forudsættes anlagt uafhængigt af den faste forbindelse. På svensk side kan forbindelsen tilsluttes den planlagte omfartsvej syd og øst om Malmö, Yttre ringvägen, der på flere punkter får tilslutning til den eksisterende Inre ringvägen i Malmö. Trafikeres kollektivtrafikforbindelsen med busser eller s-tog, føres disse på dansk side ind til en terminal ved Hovedbanegården. På svensk side føres busserne til en terminal ved Triangeln og s-togene til stationer ved Triangeln og Amiralsbron. Forbindelsens længde mellem Hovedbanegården og Triangeln bliver ca. 40 km. Rejsetiden med bus er beregnet til ca. 35 minutter.

OMKOSTNINGER FOR FAST VEJFORBINDELSE m.m.

I de samfundsøkonomiske beregninger vedrørende alternative faste vejforbindel-

Tabel 9.5. Total person- og godstrafik i KM mellem Amager og Saltholm ved lufthavnsplacering på Saltholm.
(KM 6/4.2-bus)

År	Vækst- alternativ	Personrejser, mill.		Personbiler, mill.		Gods, mill. tons	
		Totalt	Heraf luft- havns trafik	Totalt	Heraf luft- havns trafik	Totalt	Heraf luft- havns trafik
A. Fuld takst							
1990	lave	21,6	12,8	7,0	5,2	ca. 3	0,1
2000	lave	26,7	15,8	8,5	6,3	ca. 4	0,2
B. Halv takst							
1990	lave	28,6	13,4	10,6	7,5	ca. 3½	0,1
2000	lave	34,3	16,6	12,8	9,0	ca. 5	0,2

ser i KM indgår de i tabel 9.6 angivne anlægsomkostninger. Omkostningerne er beregnet i 1976-priser excl. renteomkostninger i byggetiden. Det er forudsat, at forbindelsen på strækningen Saltholm-Limhamn udføres som bro.

Tabel 9.6. Anlægs- og driftomkostninger (afrundede beløb) for fast vejforbindelse i KM (mill. 1976-kr.)

Alternativ	Lufthavn i Kastrup		Lufthavn på Saltholm		Årlig drifts-og vedligeholdelsesomkostn.
	Totalt	heraf strækningen mellem kysterne	Totalt	heraf strækningen mellem kysterne	
Forbindelse med separat kollektiv trace					
bustrafik	3000	2300	3200	2600	24-28
s-tog strafik	3800	2400	4600	3300	27-33
svævetogstrafik	3500	2100	3800	2400	31-32
Forbindelse uden separat kollektiv tracé	2200	1700			20

For den supplerende færgefart, som i HH omfatter jernbane- og bilfærger samt passagerbåde og på linjerne Havnegade-Landskrona og Havnegade-Malmö passagerbåde, kræves derudover investeringer i færgelejer og færger.

ØKONOMISKE BEREKNINGER

Resultaterne af den samfundsøkonomiske beregning for en fast vejforbindelse i KM fremgår af tabel 9.7. I beregningerne er forudsat, at lufthavnen ligger i Kastrup. En speciel samfundsøkonomisk beregning vedrørende kombination af fast KM- forbindelse og lufthavn på Saltholm - sammenlignet med alternativet fortsat færgefart samt lufthavnsplacering i Kastrup - er ikke anset for meningsfuld eller mulig at gennemføre under hensyntagen til den store mængde af indgående faktorer.

Tabel 9.7. Nettokapitalværdier (afrundede beløb) for alternativer med fast vejforbindelse i KM. Samfundsøkonomiske beregninger.

Alternativ	KM 4.0				KM 4.2-bus			
	Høje		Lave		Høje		Lave	
Takstniveau	100%	50%	100%	50%	100%	50%	100%	50%
Nettokapitalværdi (mill. kr.)	3600	4700	1200	2200	2600	3700	200	1200

Den samfundsøkonomiske beregning viser, at vejalternativerne i KM medfører klart positive nettokapitalværdier i det høje vækstalternativ. I det lave vækstalternativ fremkommer klart positive nettokapitalværdier i alternativet uden separat kollektivtracé (KM 4.0) og - i hvert fald ved halv takst - også for alternativet med separat kollektivtracé for busser (KM 4.2-bus). Merinvesteringerne i KM 4.2-bus i forhold til KM 4.0 medfører dog ingen samfundsøkonomisk forbedring, da bustrafikkens fremkommelighed bliver praktisk taget ens i de to alternativer.

I den virksomhedsøkonomiske beregning er forudsat, at en særlig virksomhed driver den faste forbindelse frem til nærmeste tilslutningsanlæg i hvert land. I beregningerne er i princippet anvendt samme parameterværdier som i den samfundsøkonomiske beregning.

Resultaterne af den virksomhedsøkonomiske beregning vedrørende faste vejforbindelser i KM under forudsætning af lufthavnens fortsatte placering i Kastrup fremgår af tabel 9.8.

Tabel 9.8. Nettokapitalværdier (afrundede beløb) for alternativer med fast vejforbindelse i KM. Lufthavnen i Kastrup. Virksomhedsøkonomiske beregninger.

Alternativ	KM 4.0				KM 4.2-bus			
	Høje		Lave		Høje		Lave	
Takstniveau	100%	50%	100%	50%	100%	50%	100%	50%
Nettokapitalværdi (mill. kr.)	2200	700	800	-100	1400	-100	0	-1000

Af tabellen fremgår, at det høje takstniveau medfører et bedre virksomhedsøkonomisk resultat end det lave. Tabellen viser endvidere, at alternativet KM 4.0 opfylder et krav om takstfinansiering ved halv takst i det høje vækstalternativ. For alternativet KM 4.2-bus opnås for begge vækstalternativers vedkommende omkostningsdækning ved fuld takst.

Flyttes lufthavnen til Saltholm, viser den virksomhedsøkonomiske beregning, som alene har kunnet gennemføres for del: lave vækstalternativ, at nettokapitalværdierne forbedres i forhold til det tilsvarende alternativ med lufthavnen i Kastrup (KM.4.2-bus). Nettokapitalværdi ved fuld takst bliver således ca. 800 mill. kr. og ved halv takst ca. -550 mill. kr. Det er her forudsat, at forbindelsen er udført med separat kollektivtracé og seks kørespor på strækningen Amager-Saltholm.

VIRKNINGER AF FAST VEJFORBINDELSE I KM

Anlægges en fast vejforbindelse i KM, kan bilfærgeruterne Dragør-Limhamn og Tuborg havn-Landskrona nedlægges. Dette medfører en afgørende reduktion af

trafikken til og fra færgehavnene, hvilket løser miljøproblemer i bl.a. Dragør og Limhamn.

Den stigning i *biltrafikken*, som følger af en fast vejforbindelse, kan medføre øget trafik i de centrale dele af København og dermed en forøget efterspørgsel efter parkeringspladser. Det skal dog understreges, at en fast vejforbindelse i KM forudsættes kombineret med et veludbygget kollektivtrafiksystem med mulighed for bl.a. "park-and-ride". Den forventede trafikstigning er derfor af relativt begrænset størrelse og antages ikke at forøge trafikproblemerne i Københavns centrale dele i nævneværdigt omfang.

Trafikken på en fast forbindelse antages ikke at blive så stor, at det nødvendigvis gør omfattende ændringer i Malmö's nuværende og planlagte trafiknet. Anlæggene i forbindelse med en fast forbindelse indskrænker sig stort set til udbygning af Yttre ringvägen og etablering af busterminaler og parkeringspladser.

Biltrafikken på en fast vejforbindelse over Øresund vil på såvel dansk som svensk side videreføres ad tilkørselsveje uden direkte kontakt med store boligområder. Biltrafikken vil derfor ikke medføre støjproblemer af nævneværdigt omfang. En fast forbindelse vil tværtimod reducere de samlede støj- og forureningsgener, fordi en betydelig biltrafik vil forsvinde fra de centrale dele af færgebyerne.

En vejforbindelse i KM vil endvidere medføre en udvidelse af oplandet for såvel Københavns som Sturup lufthavn, og vil dermed påvirke forudsætningerne for et samarbejde mellem lufthavnene. En fast vejforbindelse vil desuden indebære en forbedring for trafikken til og fra Bornholm, fordi den totale rejsetid på ruten København-Ystad-Rønne forkortes.

En fast vejforbindelse i KM er den forbindelse, som kan forventes at få størst betydning for *erhvervslivet* i Øresundsregionen. En vejforbindelse i KM vil sammenknytte Øresundsregionernes største befolkningscentre og medføre en forbedring af mulighederne for bolig-arbejdsstedsrejser samt indkøbs- og udflugtsrejser over Øresund. Forbindelsen kan forventes at gøre svenske virksomheder interesserede i at etablere visse lagre samt service-, markedsførings-, forsknings- og udviklingsenheder i den danske del af Øresundsregionen. Det danske erhvervsliv forventer ikke tilsvarende effekter af en fast vejforbindelse i KM.

For det svenske erhvervsliv i Øresundsregionen medfører en fast forbindelse i KM en særlig fordel. En sådan forbindelse vil give virksomhederne i Malmöområdet stort set samme muligheder som virksomhederne i København for at udnytte Københavns lufthavn. Dette vil praktisk taget fuldstændigt eliminere forskellene mellem Malmö og København med hensyn til tilgængelighed i det internationale trafiknet. Skåne vil derfor kunne blive et interessant lokaliseringalternativ for administrerende og styrende virksomheder.

En fast vejforbindelse i KM vil forbedre *rekreationsmulighederne* for Øresundsregionens befolkning og være centralt placeret i Øresundsregionens største befolkningskoncentration, hvilket betyder, at et stort antal personer får forbedret adgang til Øresundsregionens rekreative områder. Det er først og fremmest de

skånske udflugtsmål, som er attraktive for de danske udflugtsrejsende. En fast vejforbindelse vil sandsynligvis medføre en øget tilstrømning til de sydsvenske rekreatiomsområder. De svenske udflugtsrejser er først og fremmest rettet mod mål i danske byer.

En fast vejforbindelse antages ikke at få betydning for omfanget og fordelingen af *byvæksten* i Øresundsregionen. Den overordnede planlægning på såvel dansk som svensk side er forberedt for udbygning af fæste forbindelser, og det kan derfor ikke anses for sandsynligt, at den i planerne angivne arealanvendelse vil ændres.

Konsekvenserne med hensyn til areal-, natur- og miljøressourcerne, som direkte eller indirekte følger af en fast vejforbindelse, er - med undtagelse af virkningerne for det aktive friluftsliv på svensk side - så marginale, at de helt ligger inden for de rammer, der under alle omstændigheder må tages hensyn til i planlægningen. På grund af den belastning af naturressourcer, som følger af en sandsynlig stigning i det aktive friluftsliv på svensk side, hvis fast vejforbindelse etableres over Øresund, kræves en øget indsats dels for at beskytte følsomme områder, dels for at forøge kapaciteten i de områder i regionen, som er egnede til at modtage et stort antal besøgende. Omkostningerne i forbindelse med denne øgede indsats indgår ikke i de økonomiske beregninger.

9.4. FAST JERNBANEFORBINDELSE I KM SAMT SUPPLERENDE FÆRGEFART

TRAFIKLINJER

Øresundstrafikken afvikles dels via en fast jernbaneforbindelse (tunnel) Amager-Saltholm-Limhamn dels med supplerende færgetrafik. Jernbaneforbindelsen anvendes af tung jernbanetrafik og lokaltogstrafik samt alternativt tillige biltogs- trafik. Færgetrafik opretholdes på ruterne Helsingør-Helsingborg (bilfærger og passagerbåde), Tuborg Havn-Landskrona (bilfærger) og Dragør-Limhamn (bilfærger) samt Havnegade-Malmö (konventionelle passagerbåde).

Alternativet med fast forbindelse alene for jernbanetrafik forudsætter, at Københavns lufthavn er placeret i Kastrup.

TRAFIK

Den nuværende trafik over Øresund og den prognosticerede trafik for årene 1990 og 2000 i alternativet med fast jernbaneforbindelse i KM fremgår af tabel 9.9.

Frem til år 2000 påregnes den totale *persontrafik* således at stige med 20-40% ved fuld takst og med 30-50% ved halv takst på den fast forbindelse.

Frem til år 2000 påregnes, *al personbiltrafikken*, som forudsættes afviklet med færgerne, vil stige med 50-90%.

Frem til år 2000 regnes for den totale *godstrafik* med mellem en tre- og firdob-

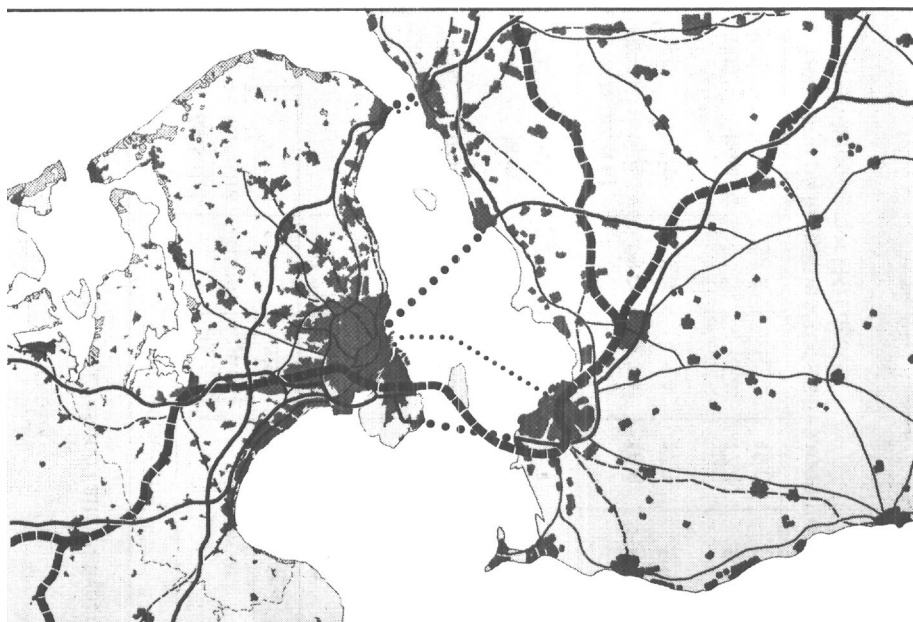


Fig. 9.4. Fast jernbaneforbindelse i KM. (Kraftig punkteret linje markerer i jernbanetransittrafikens ruter igennem Øresundsregionen. Øvrige signaturer jf. fig. 9.1).

ling. Godsmængden forventes fordelt med 55-60% på jernbane og 40-45% på lastbiler.

TRAFIKANLÆG

Jernbaneforbindelsen i KM, som af kapacitetsmæssige grunde udføres dobbeltsporet, anlægges som sænketunnel på strækningerne Amager-Saltholm og Saltholm- Limhamn. Over Saltholm placeres jernbanen på dæmning. Den valgte linjeføring såvel som landtilslutningerne er stort set i overensstemmelse med den i 1967- betænkningen præsenterede. Et alternativ med forbindelsen udført som toltværsnitboret tunnel Amager-Limhamn er også undersøgt.

Landtilslutningerne på såvel dansk som svensk side bliver ens i sænketunnel-forslaget og i alternativet med boret tunnel. På dansk side forløber banen parallelt med motorvej M2 i den øst-vestgående transportkorridor. Efter passage af Kalvebodrenden mellem Amager og Sjælland opdeles den i en persontrafikbane mod Hovedbanegården og en godstrafikbane mod Vigerslev med tilslutning der til det danske fjerntrafiknet. På svensk side føres jernbanen via Fosieby ind til Malmö C.

Etablering af en fast jernbaneforbindelse i KM medfører, at al godstrafik, som i dag overføres med jernbanefærger i HH, overflyttes til KM. Malmö rangerba-

Tabel 9.9.

Trafik over Øresund i alternativet med fast jernbaneforbindelse i KM (KM 0,2-tog).

År	Vækstalternativ	Personrejser, mill.				Personbiler, mill.				Gods, mill. tons.			
		Totalt	På fast forbindelse	På færger		Totalt	På fast forbindelse	På færger		Totalt	På fast forbindelse	På færger	
				HH	Øvrige			HH	Øvrige			Jernbane	Lastbiler
1976		24,2	-	16,0	8,2	1,5	-	1,0	0,4	4,2	-	2,1 b)	2,1
A. Fuld takst													
1990	lave	27,0	5,3	16,7	5,2	2,0	-	1,4	0,6	7½	4	-	3½
1990	høje	29,2	6,0	17,1	5,9	2,2	-	1,5	0,7	11½	6½	-	5
2000	lave	29,2	6,0	17,1	5,9	2,2	-	1,5	0,7	10½	6	-	4½
2000	høje	34,0	8,1	19,1	6,8	2,7	-	1,8	1,0	17½	10½	-	7
B. Halv takst a)													
1990	lave	29,0	7,1	16,6	5,3	2,0	-	1,4	0,6	7½	4	-	3½
1990	høje	31,3	8,4	17,1	5,9	2,2	-	1,5	0,7	11½	6½	-	5
2000	lave	31,3	8,4	17,1	5,9	2,2	-	1,5	0,7	10½	6	-	4½
2000	høje	36,4	10,8	19,0	6,7	2,7	-	1,8	1,0	17½	10½	-	7

a) Taksterne på færgerne forudsættes uændrede

b) På jernbanefærger i HH og KM.

negård kan ikke afvikle denne øgede trafik, hvorfor en ny rangerbanegård må anlægges i Malmöområdet eller i så nær tilslutning hertil som muligt.

Skal en biltogsløsning etableres i forbindelse med anlæg af en jernbanetunnel, må en række specielle foranstaltninger udføres. Biltogene kræver bl.a. ca. 1 meter større frihøjde end almindelige tog. Endvidere nødvendiggøres meget arealkrævende terminalanlæg med god tilslutning til det eksisterende vejnet. På dansk side er det forudsat, at biltogsterminalen placeres i regionplanens transportkorridor på Vestamager umiddelbart syd for Vallensbæk-Tårnby-motorvejen. På svensk side foreslås terminalen anlagt ved Bunkeflo syd for Malmö. Afstanden mellem terminalerne bliver ca. 30 km.

OMKOSTNINGER FOR FAST JERNBANEFORBINDELSE m.m.

De beregnede anlægsomkostninger excl. renteomkostninger i byggetiden samt de årlige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger for en fast jernbaneforbindelse i KM fremgår af tabel 9.10.

Tabel 9.10. Anlægs- og driftsomkostninger (afrundede beløb) for fast jernbaneforbindelse i KM (mill. 1976-kr.).

Alternativ	Lufthavnen i Kastrup		Årlig drifts-og vedligeholdelsesomkostninger
	Totalt	Heraf strækningen mellem kysterne	
Alene jernbaneforbindelse			
- sænketunnel	3700	2500	23
- boret tunnel	3500	2200	23
Jernbane- og biltogsforbindelse			
- sænketunnel	4300	2600	31
- boret tunnel	4200	2400	31

For den supplerende færgefart, som omfatter bilfærger og passagerbåde i HH, bilfærger i TL og DL samt større passagerbåde i KM, kræves desuden investeringer i færgelejer og færger.

ØKONOMISKE BEREGNINGER

Samfundsøkonomiske beregninger vedrørende KM-alternativet fast jernbaneforbindelse samt jernbane- og biltogsforbindelse har givet de i tabel 9.11 anførte resultater.

Af tabellen fremgår, at en fast jernbaneforbindelse uden biltog i KM medfører

Tabel 9.11.

Nettokapitalværdier (afrundede beløb) for KM-alternativet fast jernbaneforbindelse samt fast jernbane- og biltogsforbindelse. Samfundsøkonomiske beregninger.

Alternativ	KM 0.2-tog				KM 0.2-biltog			
	Høje		Lave		Høje		Lave	
Takstniveau	100%	50%	100%	50%	100%	50%	100%	50%
Nettokapitalværdi (mill. kr.)	-900	-700	-2300	-2100	700	1400	-1600	-1200

negative nettokapitalværdier ved samtlige parameterkombinationer, hvilket forklares af de store investeringsomkostninger for forbindelsen.

Den gennemførte beregning for biltogsløsningen, der forudsætter en forbindelse med relativt høj attraktivitet for personbiltrafikanterne, viser, at samfundsøkonomisk lønsomhed først opnås i det høje vækstalternativ. En virksomhedsøkonomisk beregning for biltogsforbindelsen i KM, hvor alene meromkostninger og merindtægter i forhold til den faste jernbaneforbindelse er medtaget, viser, at merinvesteringerne for en biltogsforbindelse kan dækkes af takster opkrævet af trafikanterne, dog alene i det høje vækstalternativ.

VIRKNINGER AF FAST JERNBANEFORBINDELSE I KM (med eller uden biltogsforbindelse)

Etablering af en fast jernbaneforbindelse i KM vil medføre, at al jernbanegodstrafik over Øresund koncentrerer sig til KM. Jernbanefærgetrafikken i HH nedlægges.

En fast jernbaneforbindelse i KM vil foruden at betjene transittrafikken medføre en forbedring af *trafikforholdene* i en række henseender. En lokaltogsforbindelse mellem København og Malmö med station ved Københavns lufthavn vil medføre en væsentlig forbedring af forbindelsesmuligheder imellem København, Malmö og lufthavnen med en god kollektiv trafiklinje. Endvidere åbner et sådant anlæg mulighed for lokal trafikbetjening af regionplanens A-zoneområder på Amager og af dele af Amagers boligområder. Forbindelsen vil også medføre forbedring for den kollektive trafik over Ystad til Bornholm.

En jernbaneforbindelse i KM kombineret med biltog vil medføre, at udbygning af bilfærgeterminaler og nye veje i Dragør og Lernacken ikke bliver nødvendig. Biltogsløsningen må imidlertid anses for at indeholde begrænsede forbedringer for trafikanterne i forhold til situationen ved fortsat færgefart. En biltogsterminal vil beslaglægge landbrugsjord af høj kvalitet på svensk side og potentielle fritidsområder på dansk side.

En biltogsløsning gør det endvidere ikke muligt for trafikanterne at drage nytte den "tilfældige ankomsts princip". Man vil ligesom ved fortsat færgefart være bundet af fartplaner og dermed risikere ventetider ved passage over Sundet. Det

betyder væsentlige ulemper i sammenligning med den trafikstandard, som opnås ved en fast vejforbindelse. Standarden bliver dog bedre end ved fortsat færgefart.

En fast jernbaneforbindelse i KM vil kunne få betydning for *erhvervslivet* ved at forbedre mulighederne for personkontakt over Øresund og det skånske erhvervslivs adgangsforhold til Københavns Lufthavn. Endvidere vil en fast jernbaneforbindelse i KM forøge tilgængeligheden til såvel Københavns City som Høje Tåstrup-knudepunktet, hvilket er i overensstemmelse med regionplanens strategi om at opretholde City som hovedstadsregionens overordnede centrum og udbygge Høje Tåstrup som vigtigt lokaliseringsalternativ til City med hensyn til erhvervsfunktioner.

En fast jernbaneforbindelse kan ikke forventes at få betydning hverken for udnyttelsen af hovedstadsregionens *fritidsområder* eller for befolkningen muligheder for at udnytte rekreative muligheder på den svenske side af Øresund. Det er ikke sandsynligt at befolkningen på dansk side fremover vil anvende jernbane ved rejse til udflugtsområder på svensk side. Derimod er det muligt, at svenskere i en vis udstrækning vil udnytte en jernbaneforbindelse for at nå frem til udflugtsmål i København. Udbygges jernbaneforbindelsen med en biltogsløsning får befolkningen i regionen i princippet samme muligheder for at udnytte fritidsområderne på den anden side af Sundet som i alternativet fast vejforbindelse. Da en biltogsløsning har lavere standard end en vejforbindelse, vil den dog sandsynligvis blive udnyttet i mindre omfang.

En fast jernbaneforbindelse forventes ikke at påvirke hovedstadsregionens *byvækst udvikling*. Muligvis kan der blive tale om ændringer af rækkefølgen i udbygningen af forskellige byområder.

På dansk side vil en fast jernbaneforbindelse i KM på ca. 5 km af strækningen Vigerslev-Kastrup forløbe gennem boligområder. Som følge af jernbanens lave placering i terrænet gennem de bebyggede områder på Amager vil det imidlertid være muligt at overdække en vis del af strækningen. Dette vil eliminere eventuelle støjgener og begrænse den åbne linjeføring gennem bebyggede områder til en strækning på ca. 2,5 km. På svensk side kan der ved en jernbaneløsning opstå visse støjproblemer i områderne nærmest Bunkeflostrand samt i byområderne på strækningen mellem kysten og den ny rangerbanegård, som må etableres i Malmöområdet, hvis al jernbanegodstrafik skal koncentreres til KM.

Hverken spørgsmålet om etablering af ny rangebanegård i Malmö eller placering af arealkrævende biltogsterminaler har indgået i den overordnede planlægning. Som angivet i kapitel 8 er bygning af en stor rangerbanegård i Malmöområdet og en biltogsterminal ved Bunkeflo syd Malmö uhensigtsmæssig set fra et arealanvendelses- og miljøsynspunkt.

9.5. FAST VEJFORBINDELSE I HH SAMT SUPPLERENDE FÆRGEFART

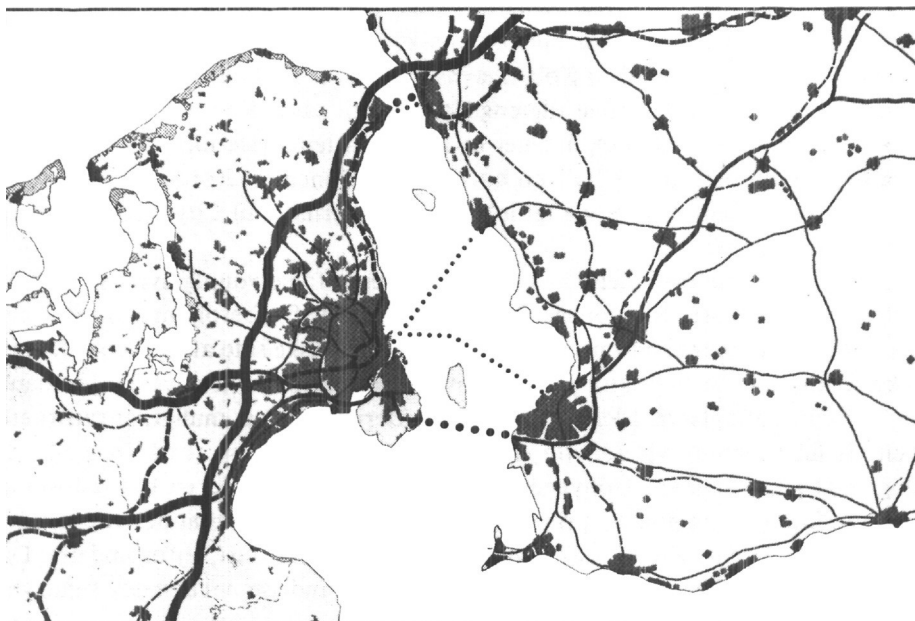


Fig. 9.5. Fast vejforbindelse i HH. (Kraftig ubrudt linje markerer vejtransittrafikens ruter igennem Øresundsregionen. Øvrige signaturer jf. fig. 9.1).

TRAFIKLINJER

Øresundstrafikken afvikles dels via en fast motorvejsforbindelse Teglstrup-Sofiero dels med supplerende færgefart. Færgetrafikken opretholdes på ruterne Helsingør-Helsingborg (jernbanefærger og passagerbåde), Havnegade-Landskrona (passagerbåde), Havnegade-Malmö (passagerbåde) og Dragør-Limhamn (bilfærger).

TRAFIK

Den nuværende trafik over Øresund og den prognosticerede trafik for årene 1990-2000 fremgår af tabel 9.12.

Frem til år 2000 er den totale *persontrafik* beregnet til at stige med 20-40% ved fuld takst og med 30-50% ved halv takst på den faste forbindelse.

Frem til år 2000 påregnes for den totale *personbiltrafik* omkring eller godt og vel en fordobling ved fuld takst og omkring eller godt og vel en tredobling ved halv takst på den faste forbindelse.

For den totale *godstrafik* regnes frem til år 2000 med mellem en tre- og en fire-

Tabel 9.12. Trafik over Øresund i alternativet med fast vejforbindelse i HH (HH 4.0)

År	Vækstalternativ	Personrejser, mill.				Personbiler, mill.				Gods, mill. tons.			
		Totalt	På fast forbind-else	På færger		Totalt	På fast forbind-else	På færger		Totalt	På fast forbind-else	På færger	
				HH	Øvrige			HH	Øvrige			Jernbane	Lastbiler
1976		24,2	-	16,0	8,2	1,5	-	1,0	0,4	4,2	-	2,1	2,1
A. Fuld takst													
1990	lave	27,0	6,6	13,1	7,3	2,5	2,2	-	0,2	8	3½	3½	1
1990	høje	29,0	7,8	13,2	8,0	3,0	2,7	-	0,3	12	5½	5	1½
2000													
2000	lave	29,0	7,8	13,2	8,0	3,0	2,7	-	0,3	10½	4½	4½	1½
2000	høje	33,3	9,4	14,4	9,5	3,8	3,4	-	0,4	16½	7½	7	2
B. Halv takst a)													
1990	lave	29,6	9,7	12,7	6,8	3,5	3,3	-	0,2	8	3½	3½	1
1990	høje	32,2	11,5	13,1	7,6	4,2	4,0	-	0,2	12	5½	5	1½
2000													
2000	lave	32,2	11,5	13,1	7,6	4,2	4,0	-	0,2	10½	4½	4½	1½
2000	høje	36,6	13,3	14,3	9,1	5,3	5,0	-	0,4	16½	7½	7	2

a) Færgetaksterne forudsættes uændrede

dobling. Godsmængden er beregnet fordelt på transportmidler med ca. 45% til jernbane og ca. 55% til lastbiler.

TRAFIKANLÆG

Linjeføringen over Sundet for motorvejsforbindelsen i HH er i overensstemmelse med linjeføringen for det undersøgte broalternativ mellem Højstrup og Sofiero, som indgik i 1967-betænkningen. Da søfartsmyndighederne ikke kan acceptere, at bropiller placeres indenfor det nu etablerede trafikseparerede område i HH, anses en broløsning i HH for uaktuel. Forbindelsen mellem kystlinjerne udformes derfor som sænketunnel med 4 kørespor.

På grundlag af resultaterne fra de gennemførte hydrodynamiske og biologiske undersøgelser placeres tunnelen således, at det dækkende beskyttelseslag over tunnelen ligger 28 m under havoverfladen i dybrenden. Tunnelen er endvidere placeret sådan, at søfartens krav om mindst 15 m fri vanddybde over tunnelen indenfor hele det trafikseparerede område er opfyldt.

På dansk side føres motorvejen gennem Teglstrup Hegn frem til tilslutning til Helsingørmotorvejen E4. På svensk side forløber motorvejen i tunnel gennem Landborgen og føres derefter videre frem til tilslutning med motorvej E4 ved Vä-1a. Motorvejsforbindelsen forudsættes at få tilslutning til vej- og gadenettet i Helsingør og Helsingborg.

OMKOSTNINGER FOR FAST VEJFORBINDELSE I HH m.m.

Anlægsomkostninger excl. renteomkostninger i byggetiden samt årlige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger for fast vejforbindelse i HH fremgår af tabel 9.13.

Tabel 9.13. Anlægs- og driftomkostninger (afrundede beløb) for fast vejforbindelse i HH. (Mill. 1976-kr.)

Alternativ	Anlægsomkostninger		Årlig drifts- og vedligeholdelsesomkostninger
	Totalt	Heraf strækningen mellem kysterne	
Vejforbindelse (tunnel med 4 kørespor)	3000	2400	25

For den supplerende færgefart, som omfatter jernbanefærger og passagerbåde i HH, bilfærger i DL samt passagerbåde i KM og TL, kræves desuden investeringer i færgelejer og færger.

ØKONOMISKE BEREGNINGER

Samfundsøkonomiske beregninger vedrørende alternativet med fast vejforbindelse i HH har givet de i tabel 9.14 anførte resultater.

Tabel 9.14. Nettokapitalværdier (afrundede beløb) for alternativ med fast vejforbindelse i HH. Samfundsøkonomisk beregning.

Alternativ	HH 4.0			
Vækstalternativ	Høje		Lave	
Takstniveau	100%	50%	100%	50%
Nettokapitalværdi (mill. kr.)	800	1600	-800	-300

Den samfundsøkonomiske beregning viser, at en fast vejforbindelse i HH giver positive nettokapitalværdier i det høje vækstalternativ. I det lave vækstalternativ bliver nettokapitalværdierne negative.

En virksomhedsøkonomisk beregning vedrørende en fast vejforbindelse i HH giver de i tabel 9.15 anførte resultater.

Tabel 9.15. Nettokapitalværdier (afrundede beløb) for en fast vejforbindelse i HH. Virksomhedsøkonomiske beregninger.

Alternativ	HH 4.0			
Vækstalternativ	Høje		Lave	
Takstniveau	100%	50%	100%	50%
Nettokapitalværdi (mill. kr.)	1300	-900	-300	-1800

Beregningen viser, at de opkrævende takster alene dækker forbindelsens omkostninger i det høje vækstalternativ og ved fuld takst. Med en parameterkombination, som medfører det bedste samfundsøkonomiske resultat for denne løsning, nemlig det høje vækstalternativ og halv takst, opnås således ikke fuld dækning af forbindelsens omkostninger ved hjælp af de opkrævede takster.

VIRKNINGER AF FAST VEJFORBINDELSE I HH

Etablering af en fast vejforbindelse i HH vil medføre forbedringer af trafikforholdene i Helsingør og Helsingborg. Vejtrafikken føres uden om byerne og nedlæggelse af bilfærgerne er mulig. Jernbanefærgetrafikken i HH vil dog stadig kræve visse udbygninger.

Såvel en fast vejforbindelse ved Helsingør som dennes hovedtilkørselsvej gennem hovedstadsregionen, motorvej M5, ligger i regionens nord-sydgående transportkorridor og er følgelig indarbejdet i den regionale og kommunale planlægning. Vejanlægget vil imidlertid medføre, at Helsingør i en vis udstrækning afskæres fra Teglstrup Hegn.

Nødvendige arealer i Helsingborgområdet til tilslutningsveje, terminalanlæg m.m. til en fast vejforbindelse indgår i den overordnede fysiske planlægning. De

berørte områder består i hovedsagen af landbrugsjord, som der ikke i øjeblikket foreligger planer om at inddrage til byvækst.

For erhvervslivets vedkommende vil en fast vejforbindelse i HH medføre, at samtlige planlagte danske arbejdspladsknudepunkter - Hammersholt, Måløv, Høje Tåstrup og Køge - vil få direkte kontakt med såvel det nationale som det internationale vejnet. Dette vil øge knudepunkternes attraktivitet som lokaliseringalternativer til Københavns indre byområde. En vejforbindelse i HH vil støtte alle fire knudepunkter og dermed indirekte fremme byvæksten i samtlige regionens byvækstområder.

I regionplanen er den nordlige del af Nordsjælland udlagt til udflugtsområde. Regionplanen tillader derfor ikke, at anlæg for erhvervslivet bygges i direkte tilslutning til den faste forbindelses landfæste i forlængelse af transportkorridoren vest om Helsingør. Erhvervsaktiviteter må henvises til knudepunkterne, hvoraf det nærmeste ligger ved Hammersholt syd for Hillerød.

Faste forbindelser over Øresund vil medføre stærkt stigende rejsemuligheder for dem, der har rådighed over bil. Dette gælder specielt for éndags udflugtsrejsende. En fast vejforbindelse i HH vil f.eks. gøre Nordsjælland og det nordvestlige Skåne tilgængeligt for hovedparten af Øresundsregionens befolkning, forudsat at rejsen kan gennemføres med bil.

9.6. FAST JERNBANEFORBINDELSE I HH SAMT SUPPLERENDE FÆRGEFART

TRAFIKLINJER

Øresundstrafikken afvikles dels via fast jernbaneforbindelse Helsingør-Helsingborg dels med supplerende færgefart. For den faste forbindelse er undersøgt tre alternative linjeføringer over Sundet. Færgetrafikken opretholdes på linjerne Helsingør-Helsingborg (bilfærger og passagerbåde), Tuborg havn-Landskrona (bilfærger), Dragør-Limhamn (bilfærger) og Havnegade-Malmö (persontrafik med store både og flyvebåde). Et alternativ tillige indeholdende en biltogsforbindelse er også undersøgt.

TRAFIK

Den nuværende trafik over Øresund og den prognosticerede trafik i årene 1990 og 2000 i alternativet med fast jernbaneforbindelse i HH fremgår af tabel 9.16.

Trafiktallene for personrejser og personbiler er de samme som ved fortsat færgefart bortset fra, at 0,7 til 0,9 mill. passagerer i HH befordres med den faste forbindelse i stedet for med færge.

Frem til år 2000 forventes den totale *persontrafik* at stige med 15-35%. I samme tidsrum forventes en stigning i den totale *personbiltrafik* på 50-90%.

For den totale *godstrafik* regnes med rundt regnet en tre- til firedobling frem til

Tabel 9.16 Trafik over Øresund i alternativet med fast jernbaneforbindelse i HH (HH 0.1-tog).

År	Vækstalternativ	Personrejser, mill.				Personbiler, mill.				Gods, mill. tons.			
		Totalt	På fast forbindelse-else	På færger		Totalt	På fast forbindelse-else	På færger		Totalt	På fast forbindelse-else	På færger	
				HH	Øvrige			HH	Øvrige			Jernbane	Lastbiler
1976		24,2	-	16,0	8,2	1,5	-	1,0	0,4	4,2	-	2,1	2,1
1990	lave	26,3	0,7	17,1	8,5	2,0	-	1,4	0,6	7½	4	-	3½
1990	høje	28,0	0,8	17,7	9,5	2,2	-	1,5	0,7	11½	6½	-	5
2000	lave	28,0	0,8	17,7	9,5	2,2	-	1,5	0,7	10½	6	-	4½
2000	høje	32,6	0,9	19,7	12,0	2,7	-	1,8	1,0	17½	10½	-	7

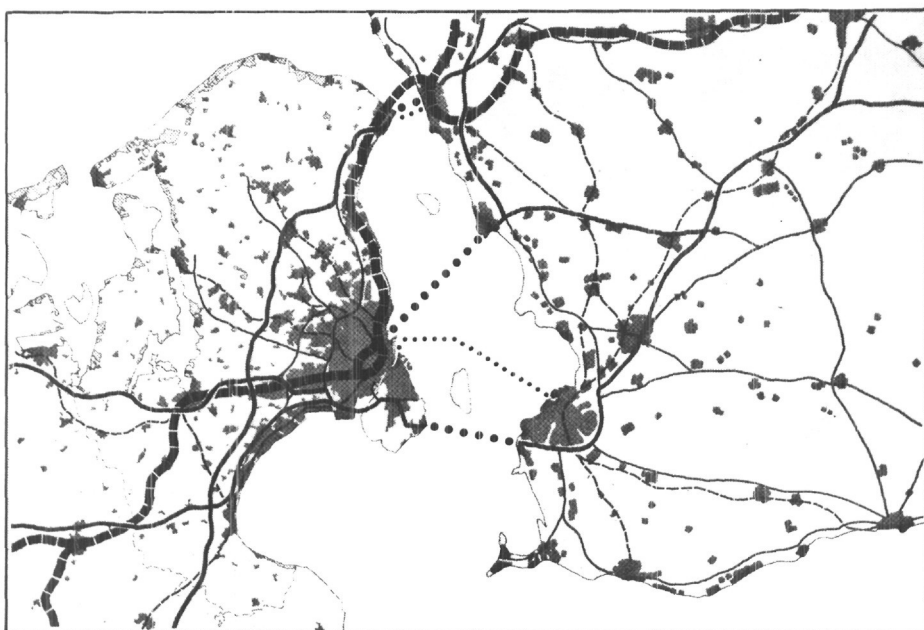


Fig. 9.6. Fast jernbaneforbindelse i HH. (Kraftig punkteret linje markerer jernbane-transittrafikkens ruter igennem Øresundsregionen. Øvrige signaturer jf. fig. 9.1).

år 2000. Godsmængden forventes fordelt med 55-60% på jernbane og 40-45% på lastbiler.

TRAFIKANLÆG

Der er for jernbaneforbindelsen i HH udarbejdet tunnelforslag med tre alternative linjeføringer. I samtlige alternativer udformes forbindelsen på strækningen mellem kysterne som sænketunnel, enten enkeltsporet eller dobbeltsporet. Tunnellinjen i alternativ 1 er i princippet i overensstemmelse med det forslag til jernbaneløsning, som indgik i 1973-regeringsoverenskomsten.

Ligesom i alternativet med fast vejforbindelse i HH er jernbanetunnelen placeret 28 m under overfladen i dybrenden. Tunnelen opfylder endvidere i samtlige alternativer søfartens krav om mindst 15 m fri vanddybde indenfor hele det trafikseparerede område.

Landtilslutningen til alternativ 1 forløber i tunnel under Helsingørs centrale dele og i klippetunnel gennem Helsingborg. I alternativ 2 er landtilslutningen på dansk side som i alternativ 1, hvorimod tunnelen på svensk side går over i klippetunnel ved Pålsjö, der ligger nord for tilslutningspunktet i alternativ 1. Alternativ 3 forløber på dansk side gennem Teglstrup Hegn i tunnel. På svensk side er landtilslutningen som i alternativ 2. Landtilslutningerne er i samtlige alternativer dobbeltsporede.

Helsingørs nuværende station bibeholdes for betjening af Kystbanens og Nordbanens lokaltrafik. For forbindelsen med Sverige forudsættes Snekkersten at blive fjerntogstation for Helsingørområdet i alternativerne 1 og 2. I alternativ 3 overtager Espergærde denne funktion.

På svensk side kan en centralt placeret underjordisk station etableres ved Slottsvångsskolan i Helsingborg i alternativ 2 og 3. Som følge af søfartens dybdekrav for tunnelen under Øresund og heraf følgende stigningsforløb for jernbanen er en sådan løsning af stationsplaceringsproblemet ikke mulig i alternativ 1. I dette alternativ må stationen placeres i kvarteret Rudan ved godsbanegården, hvilket også er en mulig placering i alternativerne 2 og 3.

Etableres en biltogsløsning i forbindelse med anlæg af en jernbanetunnel, må der ligesom i KM tilføjes visse specielle arrangementer. Tunnelen må gøres dobbeltsporet på hele strækningen og tilpasses biltogsvognene. Endvidere er arealkrævende terminalanlæg med god tilslutning til eksisterende vejnet nødvendige. På dansk side er forudsat terminalplacering ved Mørdrup vest for Snekkersten. På svensk side foreslås terminalen anlagt umiddelbart vest for motorvej E6, ca. 5 km øst for Helsingborgs centrum. Afstanden mellem terminalerne bliver ca. 25 km.

OMKOSTNINGER FOR FAST JERNBANEFORBINDELSE I HH m.m.

De beregnede anlægsomkostninger excl. renteomkostninger i byggetiden samt årlige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger for en fast jernbaneforbindelse i HH angives i tabel 9.17.

For den supplerende færgefart, som omfatter bilfærger og passagerbåde i HH, bilfærger i TL og DL samt passagerbåde i KM, kræves desuden investeringer i færgelejer og færger.

ØKONOMISKE BEREKNINGER

Samfundsøkonomiske beregninger vedrørende HH-alternativerne fast jernbaneforbindelse samt jernbane- og biltogsforbindelse har givet de i tabel 9.18 anførte resultater.

Af tabellen fremgår, at en jernbaneforbindelse i HH giver en positiv nettokapitalværdi i det høje vækstalternativ, som er forudsat at medføre kraftig stigning i godstrafikken. I det lave vækstalternativ vil forbindelsen give en samfundsøkonomisk forretning, som stort set svarer til den anvendte diskonteringsrente på 8%.

Den gennemførte beregning for biltogsløsningen forudsætter en forbindelse med relativt høj attraktivitet for personbiltrafikanerne og viser, at samfundsøkonomisk lønsomhed alene opnås i det høje vækstalternativ.

Som tidligere nævnt omfatter de samfundsøkonomiske beregninger ikke virkningerne af en forventelig overflytning af en vis godsmængde fra Trelleborg-

Tabel 9.17.

Anlægs- og driftsomkostninger (afrundede beløb) for fast jernbaneforbindelse i HH. tunnelen forudsættes placeres 28 m under havoverfladen. (Mill. 1976-kr.) (HH 0.1-tog og HH 0.2-bil-tog)

Alternativ	Anlægsomkostninger		Årlige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger
	Totalt	Heraf strækningen mellem kysterne	
Alene jernbaneforbindelse (enkeltsporet tunnel mellem kysterne) a)			
- alternativ 1	1350	750	6
- Alternativ 2	1450	800	7
- Alternativ 3	1700	900	7
Jernbane- og biltogsforbindelse (dobbeltsporet tunnel)			
- alternativ 2	2100	1150	14
- alternativ 3	2400	1300	15

a) Udføres jernbaneforbindelsen på strækningen mellem kysterne dobbeltsporet forøges anlægsomkostningerne med rundt regnet 250 mill. kr.

Sassnitz- ruten og fra den egentlige skibsfart mellem Sverige og Kontinentet til en fast jernbaneforbindelse. Den formindskede kollisionsrisiko mellem den langs- og tværgående skibsfart i Øresund har heller ikke kunnet inddrages i beregningerne som en positiv post for den faste forbindelse. På plussiden kan endvidere nævnes vanskeligt kvantificerbare byplan- og miljømæssige fordele for først og fremmest Helsingborg som følge af etablering af fast forbindelse.

En virksomhedsøkonomisk beregning for biltogsforbindelsen i HH, hvor alene meromkostningerne og merindtægterne i forhold til den faste jernbaneforbindelse

Tabel 9.18.

Nettokapitalværdier (afrundede beløb) for HH-alternativerne fast jernbaneforbindelse samt jernbane- og biltogsforbindelse (linieføring i overensstemmelse med alternativ 2). Samfundsøkonomiske beregninger.

Alternativ	HH 0.1-tog		HH 0.2-biltog			
	Høje	Lave	Høje		Lave	
Vækstalternativ						
Takstniveau	a)	a)	100%	50%	100%	50%
Nettokapitalværdi (mill. kr.)	800	-100	700	1700	-700	100

a) Der forudsættes ikke opkrævet særlige overførselstakster for godstransporter og langdistancepersontrafik med jernbane.

se indgår, viser, at nettokapitalværdien kun bliver positiv i det høje vækstalternativ.

VIRKNINGER AF FAST JERNBANEFORBINDELSE I HH (med eller uden biltogsforbindelse)

Med fast jernbaneforbindelse i HH vil transitgodstrafikken på dansk side forløbe ad Kystbanen fra Helsingør til Hellerup. Derfra videreføres *trafikken* via ydre godsbane og Vestbanen og fortsætter gennem Danmark via den planlagte bro over Store Bælt. Forbindelse med færge via Rødby eller Gedser vil også være mulig. Godstrafik til regionen vil have Københavns Godsbanegård som bestemmelsessted.

Der påregnes ikke kapacitetsproblemer på Kystbanen på denne side af år 2000. Indtil da er der således tilstrækkelig plads til såvel den regionale som den ikke-regionale trafik, selvom trafikken stiger som følge af etablering af fast forbindelse i HH. Skulle der på et senere tidspunkt opstå behov for en ny bane til supplerende af Kystbanen, kan den anlægges i transportkorridoren fra Helsingør til Høje Tåstrup. Vestbanen fra København H til Roskilde udbygges med to ekstra spor på strækningen Høje Tåstrup-Roskilde uafhængigt af tilkomst af faste Øresundsforbindelser.

En fast jernbaneforbindelse i HH vil ikke få nogen større betydning for *erhvervslivet* i regionalt perspektiv. Kun hvis jernbanen anlægges i den nord-sydgående transportkorridor, kan forbindelsen få en indirekte betydning for erhvervslivet.

For svenske virksomheder med eksport og import via Danmark vil en fast jernbaneforbindelse over Øresund kombineret med en fast forbindelse over Store Bælt reducere transporttiderne for gods til og fra Sverige, forøge regulariteten i virksomhedernes transporter og medføre et formindsket antal rangeringer under transporten.

For en fast jernbaneforbindelse i HH foreligger der ved Helsingør to alternative linjeføringer, dels gennem Helsingørs centrale del, dels gennem Teglstrup Hegn. Begge alternativer tilsluttes Kystbanen og er funktionelt ens. Dele af tilslutningerne anlægges i tunnel, men linjeføringen gennem Helsingør medfører, at jernbanetrafik på en ca. 4 km lang strækning forløber ad åben bane gennem bebyggede områder med heraf følgende miljøproblemer. Linjeføringen gennem Teglstrup Hegn berører kun på en ganske kort strækning bebygget område.

I anlægsfasen medfører linjeføringen gennem Helsingør nedrivning af et begrænset antal huse, hvoraf de mest bevaringsværdige genopføres, samt visse trafikproblemer, mens linjeføringen gennem Teglstrup Hegn forårsager indgreb i et skovområde.

Et omfattende undersøgelsesarbejde viser, at tunnelstrækningen gennem Helsingør ikke medfører skader på omkringliggende bygninger eller miljøgener efter forbindelsens ibrugtagelse.

Omlægges jernbanetrafikken til en fast forbindelse, frigøres der kapacitet for overførsel af biler på de nuværende jernbanefærger. Bilfærgetrafikken i Helsingør kan da - evt. efter en vis ombygning af de nuværende jernbanefærgelejer - koncentreres til statshavnens sydlige del. Dette medfører en forbedring af trafikforholdene i Helsingørs centrale dele.

En fast jernbaneforbindelse i HH vil medføre en betydelig trafikstigning på Kystbanen. Støjgenerne fra banen vil dermed forøges. Ifølge godsprognoserne regnes der således med en stigning i antallet af godsvogne pr. døgn på Kystbanen fra 1600 i 1976 til 4500 år 2000 eller tæt ved 180%. Ved fortsat færgefart begrænses stigningen til godt og vel 90%. Mellem Helsingør og Vigerslev forløber jernbanen gennem bebygget område på en strækning af ca. 30 km. Føres jernbanen gennem transportkorridoren i Teglstrup Hegn reduceres denne strækning med ca. 4 km. Støjgenerne fra Kystbanen kan medføre, at banens udnyttelse kan tænkes diskuteret på baggrund af miljømæssige forhold.

På svensk side kan jernbanetrafikken på den faste forbindelse i HH afvikles uden, at støjproblemer opstår. Trafikken foregår helt overvejende i tunneler eller på betryggende afstand af boligområder.

For Helsingborgs vedkommende medfører en fast jernbaneforbindelse muligheder for løsning af de problemer, som går under betegnelsen banegårdsspørgsmålet. Endvidere vil det nuværende sporområde i havnen og på færgestationens område kunne frigøres til andre formål. Trafikken til og fra Nordhavnen vil reduceres kraftigt til fordel for miljøet omkring først og fremmest Hälsovägen. Det er herved forudsat, at al bilfærgetrafik koncentreres til et sted, nemlig Hucken, og at trafikken føres hertil sydfra.

Samtlige teknisk mulige alternativer for linjeføring af en fast jernbaneforbindelse er stort set ligeværdige med hensyn til konsekvenserne for den lokale planlægning og miljøet i Helsingborg. De nye anlæg er helt overvejende placeret under jorden og vil alene foranledige visse miljøgener i byggeperioden. Af større interesse i lokal planlægningsammenhæng er derimod valget af stationsplacering.

To stationsplaceringer - Rudan og Slottsvången - er teknisk og økonomisk mulige, Slottsvången dog alene i alternativerne 2 og 3. Af disse giver Rudan ikke anledning til særlige byplanmæssige foranstaltninger bortset fra den nødvendige udbygning af selve terminalområdet og visse tilkørselsveje. Heller ikke alternativet Slottsvången medfører omfattende plan- og miljøproblemer. Områdets centrale placering i eksisterende boligbebyggelse kræver dog stor omhu ved detaljplanlægningen af området under hensyntagen til miljøvirkningerne af bl.a. trafikken til og fra stationen og parkering.

En fast jernbaneforbindelse i HH forventes ikke at få betydning for den kollektive trafik mellem Helsingør og Helsingborg, da denne også efter etablering af fast forbindelse hurtigst afvikles med færgerne.

Bygning af en jernbanetunnel i HH og koncentration af jernbanetrafikken over Øresund til Helsingborg nødvendiggør ikke store udbygninger af jernbaneanlæggene i Helsingborgområdet. Godsbanegården i Helsingborg er i årenes løb

udbygget og moderniseret. En yderligere kapacitetsudvidelse indenfor det område, som SJ råder over, er mulig og tilstrækkelig for afviklingen af den trafik, som forventes.

En biltogsforbindelse i HH vil medføre begrænsede forbedringer af trafikforholdene samtidig med, at en biltogsterminal vil beslaglægge store arealer bestående af bl.a. værdifuld landbrugsjord. En biltogsforbindelse gør det endvidere ikke muligt for trafikanterne at drage nytte af "den tilfældige ankomsts princip". Man vil ligesom i alternativet fortsat færgefart være bundet af fartplaner og dermed risikere ventetider ved overfart over Sundet. Dette indebærer betydelige ulemper sammenlignet med den trafikstandard, som opnås ved en fast vejforbindelse.

Spørgsmålet om placering af en biltogsterminal i Helsingborgområdet har ikke indgået i den overordnede planlægning. Som nærmere begrundet i kapitel 8 er etablering af en biltogsterminal ved Helsingborg uhensigtsmæssig vurderet ud fra et arealanvendelses- og miljøsynspunkt.

En fast jernbaneforbindelse i HH forventes ikke at påvirke hovedstadsregionens eller Helsingborgområdets *byvækst*. Forbindelsen forventes heller ikke at få betydning for befolkningens muligheder for at udnytte *rekreationsmulighederne* i Øresundsregionen.

9.7. SAMMENFATNING

Trafiksituationen på Øresund er i 70'erne delvis ændret i forhold til, hvad man regnede med i tidligere Øresundsundersøgelser. Dæmpningen af trafikudviklingen må bl.a. antages at bero på en reduceret økonomisk vækst og kraftige prisstigninger gennem de senere år samt en udjævning af forskellene i varepriser mellem Danmark og Sverige.

Som følge af den tid, der er gået siden indsamlingen af basismateriale til de tidligere *prognoser* for persontrafikken over Øresund, har udvalgene etableret et nyt aktuelt prognosegrundlag. Også vedrørende godstrafikken er vurderingerne baseret på et nyt basismateriale.

De nye trafikprognoser vedrører udover alternativ fortsat færgefart en række alternative trafikløsninger såvel i KM som i HH. Der er således undersøgt både vej- og jernbaneløsninger i begge ender af Øresund. I KM er specielt undersøgt forskellige løsninger for en attraktiv lokal kollektivtrafik. I KM er der endvidere taget hensyn til sammenhængen mellem faste forbindelser og problemerne omkring lufthavnsplaceringen i Københavnsområdet. Trafikken til og fra lufthavnen antages stort set at være uafhængig af, om denne er placeret i Kastrup eller på Saltholm og som følge heraf forudsættes derfor alene, at flytning af lufthavnen til Saltholm medfører, at den svenske del af lufthavnstrafikken bortfalder på strækningen Saltholm-Amager, hvor så til gengæld den danske del af lufthavnstrafikken tilkommer.

I prognosearbejdet er som primært prognoseår valgt 1990. Vurderinger af tra-

fikkens størrelse foretages imidlertid også for tiden frem til år 2000. I de økonomiske beregninger anvendes en beregningsperiode, som strækker sig frem til år 2020.

Som nævnt i indledningsafsnit 9.1 skal det understreges, at de angivne resultater af såvel prognose- som økonomiberegningerne er behæftet med relativ stor usikkerhed. I de samfundsøkonomiske beregninger indgår endvidere ikke alle de poster, som burde indgå, hvilket bl.a. skyldes kvantificeringsproblemer.

De nye person- og personbilprognoser er lavere end de vurderinger, som blev foretaget i slutningen af 60'erne og i begyndelsen af 70'erne. Dette er en følge af, at man nu regner med en lavere økonomisk vækst end tidligere, og en deraf følgende dæmpet vækst i biltætheden. Desuden forudsættes nu en lavere vækst i befolkningen end tidligere - ikke mindst i Øresundsregionen. Også de nye prognoser for godstrafikken over Øresund er noget lavere end de mængder, som beregnedes i begyndelsen af 70'erne. Dette skyldes bl.a., at man nu regner med en lavere udviklingstakt i svensk udenrigshandel - først og fremmest indenfor skovindustrien.

De forskellige trafikløsningers virkninger på forholdene i Øresundsregionen er studeret nøje bl.a. ved hjælp af en række specialundersøgelser. Udvalgenes overvejelser i *plan- og miljøspørgsmål* har omfattet vurderinger af virkningerne for trafikforhold, erhvervsliv, fritidsbebyggelse og friluftsliv samt arealanvendelse og miljø af fortsat færgefart henholdsvis etablering af faste forbindelser ifølge forskellige alternativer.

En *udvidet færgetrafik* over Øresund vil ikke ændre de forudsætninger, som udgør grundlaget for den danske hovedstadsregions fysiske struktur i et sådant omfang, at det kan påvirke forholdene for erhvervsliv, byvækst og friluftsliv inden for den danske del af Øresundsregionen. Videreførelsen på dansk side af den trafik, som passerer Øresund giver for vejtrafikkens vedkommende ikke anledning til specielle kapacitets- eller støjproblemer udenfor byområderne i Helsingør og Dragør. Indenfor disse områder vil den stigende trafik dog give anledning til problemer, som ikke kan løses fuldt ud tilfredsstillende. Jernbanetrafikken til og fra færgelejerne i Helsingør kan foranledige visse miljøproblemer som følge af trafikstigningen, der bliver særlig mærkbar på Kystbanen. Udnyttelsen af Kystbanen kan derfor tænkes at blive taget op til diskussion på baggrund af miljømæssige forhold. Overføres banegodset i KM undgås de nævnte miljøproblemer på Kystbanen.

For Skånes vedkommende vil en udvidelse af færgefarten ikke få nogen nævneværdig betydning for de overvejelser, som må gennemføres i de nærmeste år vedrørende bl.a. anvendelse af landbrugsjord og udbygning af rekreationsressourcer. Så længe jernbanegodstrafikken forbliver i HH, opstår der heller ikke problemer med videreførelsen i Skåne af den trafik, som passerer over Øresund. Flytning af jernbanegodstrafikken fra HH til KM vil derimod nødvendiggøre sådanne udbygninger af jernbaneanlæg i Malmöområdet, at det må betragtes som u hensigtsmæssigt udfra et arealanvendelses- og miljøsynspunkt.

Udvalgene har vurderet, at virkningerne af *faste forbindelser* for erhvervslivets

udvikling og byvækstudviklingen i Øresundsregionen sandsynligvis vil blive af mindre omfang på kort sigt. På længere sigt kan effekterne antages at blive mere omfattende, men de vil slå igennem i så langsom takt, at de falder inden for de alternative udviklingsmuligheder, som man under alle omstændigheder må regne med i regionplanlægningen. Heraf følger også, at de faste forbindelsers konsekvenser for arealanvendelses- og miljøforholdene i Øresundsregionen ikke kan udskilles fra konsekvenserne af samfundsudbygningen iøvrigt.

Udvalgene har på denne baggrund vurderet, at bygning af faste forbindelser over Øresund på ét punkt nær ikke nødvendiggør særlige foranstaltninger til imødegåelse af negative konsekvenser. Undtagelsen vedrører konsekvenserne af det aktive friluftsliv for arealanvendelsen i Sydsverige. Den markante stigning i tilgængeligheden til denne region kombineret med naturens følsomhed indenfor visse områder nødvendiggør specielle foranstaltninger, hvis en fast vejforbindelse etableres over Øresund. Disse foranstaltninger bør sigte på, dels at beskytte følsomme områder, dels at forøge kapaciteten indenfor de dele af regionen, som er egnede til at modtage et stort antal besøgende.

På såvel dansk side som svensk er regionplanerne forberedt for etablering af faste vejforbindelser.

En fast vejforbindelse vil kunne bidrage til en styrkelse af de svenske virksomheders transportsituation. Først og fremmest i KM vil en fast vejforbindelse medføre en betydelig forbedring af mulighederne for bolig-arbejdssteds-, indkøbs- og servicerejser over Øresund. En sådan forbindelse vil desuden give virksomheder i Malmö stort set samme muligheder som virksomheder i København for udnyttelse af Københavns lufthavn. Dermed skulle Skåne blive et interessant lokaliseringsalternativ for erhvervslivets styrende og administrerende virksomheder. En fast vejforbindelse i KM kan imidlertid også forventes at gøre svenske virksomheder interesserede i at etablere visse lagre samt service-, markedsførings-, forsknings-, og udviklingsenheder i den danske del af Øresundsregionen. Det danske erhvervsliv forventer ikke tilsvarende virkninger af en fast vejforbindelse i KM.

En fast jernbaneforbindelse i KM vil foruden en forbedring for langdistancegodstrafikken med jernbane muliggøre en effektiv kollektiv trafik mellem Malmö og København, forbedre mulighederne for personkontakter over Øresund og gøre Københavns lufthavn mere tilgængelig for rejsende med udgangspunkt eller bestemmelsessted i Skåne. Forbindelsen vil endvidere medføre en forbedring for dele af den svenske fritidstrafik, mens den ikke medfører øget tilgængelighed til de svenske fritidsområder for danske rejsende.

En fast jernbaneforbindelse i HH vil betyde forbedringer for langdistancegodstrafikken med jernbane. Dette vil være af betydning for svenske virksomheder med eksport og import via Danmark. Desuden vil forbindelsen medføre, at trafikforholdene i Helsingør og fremfor alt i Helsingborg forbedres. Forbindelsen påregnes i øvrigt ikke at få mærkbare konsekvenser for friluftsliv og byudvikling.

Alternativerne jernbaneforbindelse i HH, vejforbindelse i KM og vejforbindelse i HH har i lang tid været forudsat i den kommunale arealanvendelses- og byplanlægning på svensk side og kan derfor ikke anses for at være i modstrid med allerede fastlagte målsætninger og retningslinjer for arealanvendelse og miljø. Anlæg af ny rangerbanegård i Malmöområdet og biltogsterminaler i Malmö- og Helsingborgområdet vil derimod kræve inddragelse af værdifuld landbrugsjord og medføre indgreb i landskabet. Endvidere vil disse anlæg i højere grad end faste vejforbindelser give anledning til koncentrerede støj- og luftforureningsproblemer. På dansk side vil etablering af biltogsterminaler også beslaglægge store arealer såvel i HH som i KM og vil i KM desuden berøre et potentielt fritidsområde. Udvalgene mener derfor, at disse anlæg er uhensigtsmæssige set ud fra et arealanvendelses- og miljøsynspunkt.

De økonomiske vurderinger af forskellige alternativer til faste forbindelser bør som nævnt i første række baseres på en samfundsøkonomisk beregning. For at belyse mulighederne for at drive en fast forbindelse som en selvfinansierende virksomhed har udvalgene endvidere gennemført virksomhedsøkonomiske beregninger.

Resultaterne af de samfundsøkonomiske beregninger for et antal alternativer fremgår af oversigten i tabel 9.19. Tabellen indeholder ikke resultater af beregningerne for biltogsløsningerne i KM og HH. Trafikprognoserne for disse alternativer anses for meget usikre på grund af de beskedne erfaringer, som eksisterer med hensyn til vurdering af trafikanternes adfærd overfor en sådan trafikløsning. Ifølge de gennemførte beregninger vil biltogsløsningerne give anledning til positive nettokapitalværdier i det høje vækstalternativ og negative værdier i det lave vækstalternativ.

Af de i tabel 9.19 anførte alternativer med faste forbindelser kan konstateres, at en *vejforbindelse i KM* (KM 4.0 og KM 4.2-bus) giver anledning til klart positive nettokapitalværdier i den samfundsøkonomiske beregning i det høje vækstalternativ, d.v.s. årlig real BNP-vækst på $3\frac{1}{2}\%$. I det lave vækstalternativ (2%) bliver nettokapitalværdierne klart positive for alternativer uden separat kollektiv tracé (KM 4.0) og i hvert fald ved halv takst på den faste forbindelse også for alternativet med separat kollektiv tracé for busser (KM 4.2-bus). Merinvesteringerne i KM 4.2-bus i forhold til KM 4.0 medfører dog ingen samfundsøkonomisk forbedring, da bustrafikkens fremkommelighed bliver praktisk taget ens i de to alternativer.

Den virksomhedsøkonomiske beregning viser, at alternativet KM 4.0 opfylder kravet om takstfinansiering, ved ca. halv takst. I alternativet KM 4.2-bus opnås i det lave vækstalternativ kun omkostningsdækning ved det høje takstniveau. Flyttes lufthavnen til Saltholm, forbedres mulighederne for omkostningsdækning, som i så fald skulle kunne opnås ved et takstniveau på mellem 50 og 75% af færgetaksterne.

En *jernbaneforbindelse i HH* (HH 0.1 -tog) giver det høje vækstalternativ positiv nettokapitalværdi i den samfundsøkonomiske beregning. I det lave vækstal-

Tabel 9.19.

Resultater af samfundsøkonomiske beregninger af alternative trafikløsninger med fast forbindelse over Øresund. Alternativernes nettokapitalværdier (afrundede) angives i forhold til fortsat færgefart og i mill. 1976-kr.

Alternativ (fast forbindelse samt supplerende færgefart)	Årlig real BNP-tilvækst			
	3½ %	3½ %	2%	2%
	Takstniveau			
	100%	50%	100%	50%
KM 4.0	3600	4700	1200	2200
KM 4.2-bus	2600	3700	200	1200
HH 4.0	800	1600	-800	-300
KM 0.2-tog	-900	-700	-2300	-2100
HH 0.1-tog	800	800	-100	-100
KM 4.0 + HH 0.1-tog	4600	5700	1300	2100
KM 4.2-bus + HH 0.1-tog	3700	4700	300	1200
KM 4.2-tog	1700	2900	-1500	-600

Anm. Ved beregningerne er der set bort fra bl.a. plan- og miljømæssige konsekvenser samt overflytning af trafik fra færgeruter udenfor Øresund til faste forbindelser. Resultaterne i tabellen kan derfor ikke alene udgøre grundlaget for en samfundsøkonomisk sammenligning mellem de alternative faste forbindelser

ternativ medfører forbindelsen en samfundsøkonomisk forrentning som stort set svarer til den anvendte diskonteringsrente på 8%. I beregningerne er dog ikke taget hensyn til overflyttet trafik fra Trelleborg-Sassnitz ruten.

Også en *kombination af vejforbindelse i KM og jernbaneforbindelse i HH* (KM 4.0 + HH 0.1-tog eller KM 4.2-bus + HH 0.1-tog) giver positive nettokapitalværdier ved en samfundsøkonomisk beregning. Af de nævnte kombinationer er den førstnævnte samfundsøkonomisk mest fordelagtigt.

En *vejforbindelse i HH* (HH 4.0) giver ifølge den samfundsøkonomiske beregning positive nettokapitalværdier i det høje vækstalternativ. I det lave vækstalternativ bliver nettokapitalværdierne negative. Den virksomhedsøkonomiske beregning viser, at forbindelsen kun kan takstfinansieres i det høje vækstalternativ og ved fuld takst.

En *ren jernbaneforbindelse i KM* (KM 0.2-tog) giver negative nettokapitalværdier, hvilket hovedsageligt skyldes de store investeringer, som en sådan forbindelse kræver. Også en kombination med vejforbindelse i KM (KM 4.2-tog) giver negative værdier i det lave vækstalternativ. I det høje vækstalternativ bliver nettokapitalværdierne positive, hvilket kan tilskrives vejdelens samfundsøkonomiske fordele.

Selvom prognoseberegningerne er baseret på relativt forsigtige antagelser om den fremtidige udvikling og selv under hensyntaget til usikkerheden i prognose-

og beregningsmaterialet viser de gennemførte samfundsøkonomiske beregninger, at flere af de undersøgte trafikløsninger giver god samfundsøkonomisk lønsomhed. Den trafikløsning, som indgik i 1973-regeringsoverenskomsten og som nærmest svarer til alternativet KM 4.2-bus + HH 0.1-tog, medfører således positive nettokapitalværdier i begge vækstalternativer. Den reale samfundsøkonomiske forrentning overstiger således 8%. Forbliver lufthavnen i Kastrup, bør KM-forbindelsen dog under hensyntagen til de prognosticerede trafikmængder kunne udføres uden separat kollektivtracé for busser og alligevel muliggøre tilfredsstillende fremkommelighed for trafikken. En sådan trafikløsning (KM 4.0 + HH 0.1- tog) giver i sammenligning med det netop nævnte alternativ bedre samfundsøkonomisk forrentning.

BILAG 1

KONSEKVENSERNE FOR FORHOLDENE I ØRESUND AF ETABLERING AF SÆNKETUNNEL MELLEM HELSINGØR OG HELSINGBORG

SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER

udarbejdet af lederne af Øresundsudvalgenes fysiske, kemiske og biologiske undersøgelser i HH

FORORD

1975 års danska och svenska Öresundsdelegationer har till uppgift att utreda frågan om fasta trafikförbindelser över Öresund, bland annat att utforma förslag till en sänktunnel på Öresunds botten mellan Helsingör och Helsingborg, HH-tunneln. För att utreda konsekvenserna av en sådan tunnel på Öresunds marina miljö påbörjades vintern 1976 en undersökning med deltagande av danska och svenska myndigheter och forskningsinstitutioner. Undersökningsprogrammet, som begränsades av givna kostnads- och tidsramar, hade utarbetats vid ingående diskussioner med experter från de båda länderna.

Undersökningsprogrammet har omfattat:

- utredning om tunnelns effekter på vattenströmningarna i sundet medelst numeriska hydrodynamiska modeller
- statistisk bearbetning av lempertur- och salinitetsdata från Lappegrunds fyr-skepp
- sammanställning av befintliga kemiska och biologiska i sammenhanget relevanta kunskaper om Öresund och därpå baserade kvalificerede bedömningar av tunnelns ekologiska effekter
- beräkningar av tunnelns effekter på vattenkvaliteten medelst en numerisk vattenkvalitetsmodell.

För den direkta ledningen av undersökningen tillsattes en dansk och en svensk projektledare, överingenjör Ole Krogh, Vandkvalitetsinstitutet, VKI, och avdelningsdirektör Ulf Ehlin, Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, SMHI.

Till hjälp för projektledarna tillsattes en rådgivande referensgrupp bestående av representanter för myndigheter och forskningsinstitutioner i de båda länderna. Referensgruppen har deltagit i diskussioner om undersökningarnas uppläggning och resultat. Vid gruppens möten har följande myndigheter och institutioner varit representerade

Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser
Dansk Hydraulisk Institut
Miljøstyrelsen
Vandkvalitetsinstitutet
Danmarks Tekniske Højskole
Institutet for Strømningsmekanik og Vandbygning
Institutet for fysisk oceanografi
vid Københavns universitet

Fiskeristyrelsen
Länsstyrelsen i Malmöhus län
Statens Naturvårdsverk
Sveriges Geologiska Undersökning
Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut
Sydlänens Kustundersökningar
Institutionen för teknisk vattenresurslära vid Lunds tekniska högskola
Marinbotaniska laboratoriet vid

Marinbiologisk laboratorium ved
Københavns universitet (Helsingør)
Hovedstadsrådet

Lunds universitet
Askölaboratoriet, Zoologiska insti-
tutionen vid Stockholms universitet

Det hydrodynamiska modellarbetet har utförts av Dansk Hydraulisk Institut, DHI, och Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, SMHI. SMHI har även utfört fältmätningar under maj-juni 1976 för att införskaffa datamaterial för kalibrering av de hydrodynamiska modellerna. Mätningar av motsvarande slag har även utförts av den danska Miljøstyrelsen under september 1976 inom ramen för det danska Bältprojektet. Datamaterialet har ställts till HH-projektets disposition. Sammanställning av kemiska data och data om primärproduktion har utförts av Marinbotaniska laboratoriet vid Lunds universitet och kunskaper om de marinbiologiska förhållandena i Öresund har sammanfattats av Marinbiologisk laboratorium i Helsingør. Arbetet med vattenkvalitetsmodellen har genomförts av Vandkvalitetsinstituttet, VKI, liksom den statistiska bearbetningen av temperatur- och salinitetsdata.

I utredningsarbetet har följande delrapporter avlämnats:

- | | |
|---|---|
| 1. Närsalter och syrgas, primärproduktion och klorofyll A i Öresundsområdet | Marinbotaniska laboratoriet vid Lunds universitet |
| 2. Eksisterende undersøgelsesresultater om biologiske forhold i Øresund | Marinbiologisk Laboratorium (Helsingør) |
| 3. Effekterne av en sänktunnel mellem Helsingør og Helsingborg på Øresunds vattenförhållanden | Lägesrapport av projektledarna |
| 4. Matematisk model for vandkvalitet | Vandkvalitetsinstituttet
Dansk Hydraulisk Institut |
| 5. Statistisk bearbejdning af salinitets- og temperaturdata fra Lappegrund fyrskib | Vandkvalitetsinstituttet |
| 6. Modellberäkningar av ström, temperatur, salthalt och blandingsförhållanden i Öresund | Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut |
| 7. Hydrauliske undersøgelser af ændringer i dybvandsindstrømningen ved alternative tunnelkonstruktioner | Dansk Hydraulisk Institut |

I projektledarnas uppgift ingick även att sammanfatta undersökningsresultaten och redovisa härpå baserade slutsatser i en rapport till Öresundsdelegationernas tekniska grupper.

Den här redovisade sammanfattande rapporten bygger på material som redovisats i nämnda delrapporter, på referensgruppens diskussioner samt på undertecknade projektledares bedömningar och sammanvägningar av erhållna resultat.

Norrköping och Köpenhamn den 28 oktober 1977

Ulf Ehlin
(sign)

Ole Krogh
(sign)

INNEHALLSFORTECKNING

SIDA

FÖRORD	325
1. SAMMANFATTNING	331
2. UTREDNINGENS FÖRUTSÄTTNINGAR	333
2.1 Öresunds hydrografi	333
2.2 Tunnelns utformning	336
3. UDREDNING VEDRÖRENDE EKSISTERENDE KEMISKE MÅLERESULTATER	337
3.1 Formålet med udredningen	337
3.2 Udredningens omfang	337
3.3 Gennemførelse	338
3.4 Udredningens indhold	338
5.5 Kommentarer til udredningen	339
4. UDREDNING VEDRÖRENDE EKSISTERENDE BIOLOGISKE MÅLERESULTATER	341
4.1 Formålet med udredningen	341
4.2 Udredningens omfang	341
4.3 Gennemførelse	341
4.4 Udredningens indhold	341
4.4.1 Faunabeskrivelse	341
4.4.2 Økofysiologi	343
4.5 Rapportens konklusioner	345
5. MATEMATISK MODEL FOR VANDKVALITET	346
5.1 Formålet med undersøgelsen	346
5.2 Gennemførelse	347
5.3 Det hydrauliske grundlag	347
5.4 Vandkvalitetsmodellen	348
5.5 Kalibrering	349
5.6 Resultater	350
5.7 Kommentarer til undersøgelsen	352
5.8 Kompletterende beregninger	352

6. STATISTIK OVER SALINITET OG TEMPERATUR	353
6.1 <i>Formålet med undersøgelsen</i>	353
6.2 <i>Undersøgelsens indhold og gennemførelse</i>	354
6.3 <i>Resultater</i>	354
7. HYDRODYNAMISKA UNDERSÖKNINGAR	356
7.1 <i>Syftet med undersökningarna</i>	356
7.2 <i>Fältnätningar</i>	357
7.3 <i>De hydrodynamiska modellerna</i>	358
7.3.1 DHI-modellen	358
7.3.2 SMHI-modellen	360
7.3.3 Modellverifieringen	361
7.4 <i>Beräkningar av tunnelns effekter</i>	365
7.4.1 <i>Förutsättningar</i>	365
7.4.2 <i>Beräkningar för kalibreringsperioden maj-juni 1976</i>	366
7.4.3 <i>Beräkningar för utvalda hydrografiska situationer</i>	366
7.4.4 <i>Inverkan på saliniteten i Öresunds djupvatten</i>	368
7.4.5 <i>Betydelsen av kritisk strömning</i>	369
7.4.6 <i>Förändringar av strömhastigheten i ytskiktet i HH-sektionen.</i>	370
7.4.7 <i>Alternativa tunnellägen</i>	370
8. EFFEKTEN AF EN TUNNEL MELLEM HELSINGØR OG HELSINGBORG PÅ DE BIOLOGISKE FORHOLD I ØRESUND	371
8.1 <i>Salinitet og temperatur</i>	371
8.1.1 <i>Tunnelkote -24 m</i>	371
8.1.2 <i>Tunnelkote-28 m</i>	371
8.1.3 <i>Konsekvenser af ændringer i salinitet og temperatur</i>	372
8.2 <i>Fødemængde for fisk og bunddyr</i>	373
8.3 <i>Oxygen-forhold</i>	373
8.4 <i>Ekstrem-situationer</i>	375
8.5 <i>Øvrige effekter på de biologiske forhold</i>	376
8.5.1 <i>Strømhastighed over bunden</i>	376
8.5.2 <i>Støj-, tryk- og hvirveldannelse</i>	377
8.6 <i>Referencegruppens kommentarer</i>	377
8.7 <i>Supplerende undersøgelser</i>	377

1. SAMMANFATTNING

Syftet med utredningen har varit att söka klarlägga vilken inverkan en sänktunnel mellan Helsingör och Helsingborg har på den fysikaliska och kemiska vattenmiljön i Öresund och vad denna inverkan betyder för de biologiska förhållandena, inklusive fisket. Utredningen har behandlat två alternativa höjdlägen för tunnelns överkant i **djup**fåran, nämligen, -24m och -28m.

De fysikaliska, kemiska och biologiska förhållanden som undersökningen omfattat är vattentemperatur, salinitet, oxygenhalt, primärproduktion, zooplanktonproduktion och bottenfaunaproduktion. Förutom dessa förhållanden, som rör Öresunds centrala delar, har även storleksordningen på de vattenmassor som transporteras in i sundet med djupströmmen från Kattegatt beräknats. Djupströmmen medför en intransport av värme, salt, oxygen, näringssalter samt biologiskt material i form av växtsporer och larver från **botten**fauna och fisk.

De av en sänktunnel orsakade förändringarna i intransporten av djupvatten har beräknats med två helt olika hydrodynamiska modeller med i stort sett samma resultat. Förändringar i salinitet och temperatur har dels beräknats med de hydrodynamiska modellerna, dels med en vattenkvalitetsmodell. Förändringar i de kemiska och biologiska förhållandena har utvärderats med kvalificerade bedömningar och dessutom i vissa avseenden beräknats med nämnda vattenkvalitetsmodell.

Kopplingarna mellan fysikaliska, kemiska och biologiska förhållanden är mycket komplicerade och många av dem är ännu okända. Det är således icke möjligt att i absoluta tal beräkna de ändringar i biologiska förhållanden som kan bli följden av en tunnel mellan Helsingör och Helsingborg. För att kunna värdera betydelsen av de beräknade ändringarna i ström, salinitet och temperatur har deras storlek satts i relation till de naturliga variationerna i de fysikaliska, kemiska och biologiska förhållandena.

De hydrodynamiska modellstudierna har visat att en tunnel på nivån -24 m reducerar inströmmen av djupvatten från Kattegatt med **10-15%** vid normal språngskiktsnivå, -12 m. Vid lågt liggande språngskikt, -16m, uppgår reduktionen till 30-40%. Eftersom språngskikt på -15m eller djupare förekommer under ca 30% av året är således inverkan på djupvattenströmmen i sundet betydande. Effekterna av tunneln på nivån -28m är däremot mindre och motsvarande procenttal vid -12m språngskikt är 0-5% och vid -16m språngskikt 5-10%.

Viktas den framräknade reduktionen efter språngskiktets läge vid olika årstider erhålles för tunneln på nivån -24m följande genomsnittliga värden.

oktober - april	5-15% reduktion
maj - juni	10 - 20% reduktion
juli - september	15-25% reduktion

En tunnel på nivån -28m medför en reduktion som är ca 1/3 av de nämnda värdena.

En gjord sammanställning av primärproduktion, oxygen och näringssalter i Öresund visar att såväl över året som från år till år förekommer betydande förändringar. Dessa naturliga variationer kan anges som flera gånger större än de ändringar som orsakas av tunneln enligt beräkningar med vattenkvalitetsmodellen. Den statistiska bearbetningen av salinitets- och temperaturdata från Lappegrund visar att såväl över året som från år till år förekommer betydande variationer i salinitet och temperatur. De naturliga variationerna kan även här betecknas som flera gånger större än de ändringar som orsakas av tunneln enligt beräkningar med de utnyttjade modellerna. Det ovan sagda gäller speciellt för en tunnel på nivån -28m men även en tunnel på -24m ger förändringar som normalt är av samma storleksordning som eller mindre än de naturliga variationerna.

Med ledning av resultaten av undersökningarna bedöms att en tunnel på nivån -24m orsakar en viss begränsad förändring av de biologiska förhållandena i Öresund. Förändringen innebär en mindre förskjutning av den marina floran och faunan mot brack vattenarter. Denna förändring orsakas av en minskning i bottenvattnets salinitet av en genomsnittlig storleksordning på mindre än en promille. Saliniteten i detta vatten varierar normalt mellan 30 och 35‰. Någon större förändring av oxygeninnehållet i Öresunds djupvatten förväntas ej om en tunnel anläggs på nivån -24m. Ej heller förväntas någon inverkan av betydelse för fisket. En tunnel på nivån -28m eller djupare torde ej medföra någon nämnvärd inverkan på Öresunds vattenmiljö.

Representanter för de forskningsinstitutioner som ingått i utredningens referensgrupp har med ett undantag instämt i de slutsatser projektledarna dragit av undersökningsresultaten. Avvikande uppfattning har framförts från Marinbiologisk laboratorium i Helsingör, som anser att speciellt -24m tunnelns effekter på oxygenförhållandena i bottenvattnet underskattats.

Det är för närvarande inte möjligt att i detalj förutsäga effekterna av en HH-tunnel på grund av bristande kunskaper inom de oceanografiska och marinbiologiska områdena. De genomförda undersökningarna ger emellertid en uppfattning om storleken av de effekter på den marina miljön i Öresund som kan förväntas av de två behandlade tunnelalternativen.

Om det beslutas att en HH-tunnel skall anläggas bör enligt projektledarna vissa kompletterande undersökningar genomföras för att verifiera och förfina här redovisade resultat. Vid planeringen av tunnelprojektet bör beaktas att sådana undersökningar kan ta relativt lång tid att genomföra.

2. UTREDNINGENS FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1. ÖRESUNDS HYDROGRAFI

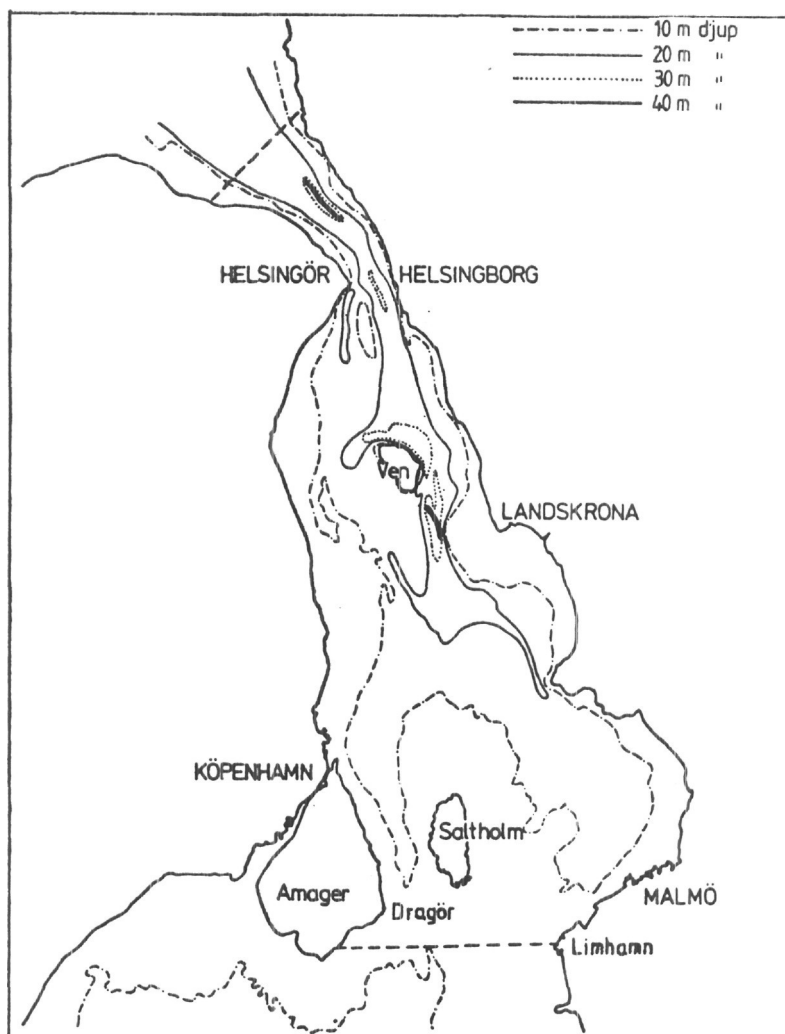
De hydrografiska förhållandena i Öresund har beskrivits i många sammanhang bland annat i de tidigare rapporter som behandlat inverkan av en HH-tunnel på sundets vattenförhållanden. Här skall därför endast ges en mycket kort beskrivning som bakgrund till de efterföljande avsnitten.

Öresundsbassängen, se fig 2.1, omfattar ett vattenområde från Helsingborg - Helsingör i norr till Dragör - Limhamn i söder. Bassängen är ca 50 km lång och i medeltal ca 18 km bred. Medeldjupet är 15m och vattenvolymen ca 13,5 km³. Bassängens bredd vid Helsingör - Helsingborg är 4 km. I sydligaste delen är bredden som minst ca 15 km och vattendjupet maximalt ca 8m. En längdsektion genom Öresund återfinnes i fig 2.2. Av denna och fig 2.1 framgår att sundets djupaste delar ligger i trakten kring Ven. Omedelbart öster och söder om ön återfinnes lokalt djup på ca 50m. I området Helsingör - Helsingborg finns djup på drygt 40m. Mellan detta område och djupområdet vid Ven finns en tröskel på ett djup av endast ca 26m. Norr om Öresund, i området mellan Kullen och Gilleleje, finns också ett tröskelområde med ett största djup på ca 24m.

Flodvattentillförseln till Östersjön är ca 450 km³/år. Flodvattnet blandas med havsvattnet och orsakar en utström av bräckt östersjövatten av storleksordningen 900 knvVår genom Bälten och Öresund. Av denna ström beräknas 20-30% passera ut genom Öresund varvid uttransporten är störst i april och maj månader och minst i november.

På grund av sin låga densitet flyter östersjövattnet ut i sundets ytskikt medan det saltare vattnet från Kattegatt och Skagerack tränger in i sundet huvudsakligen som en tung djupström. Det salta vattnet hindras av det ringa tröskeldjupet, 8 m, i sundets sydligare delar från att rinna in i Östersjön. Vattnet ovanför tröskeln är vanligen i det närmaste homogent. Norr därom, där vattendjupen är större, förekommer salt kattegattvatten under det bräckta ytskiktet, vilket till stor del består av östersjövatten. Här är därför densitetsskiktningen oftast stark. Östersjövattnet har i allmänhet en salinitet på 8-10‰ medan två olika typer av kattegattvatten förekommer. Den ena typen härstammar från Kattegatts ytskikt och har en salinitet på 18 - 24‰ och den andra typen kommer från Kattegatts djupare nivåer och har en salinitet på 30 - 35‰. I Öresund finns tidvis alla tre vattentyperna lagrade ovanpå varandra och även blandningar av de olika typerna förekommer.

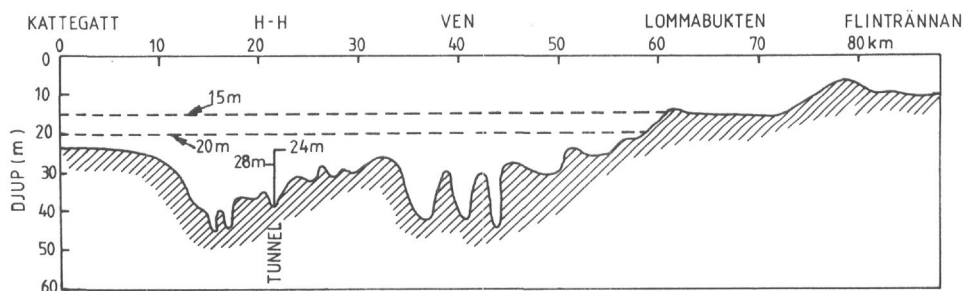
Avgörande för vilken salinitets- och strömsituation som vid ett speciellt tillfälle förekommer i sundet är den rådande vädersituationen, speciellt den storskaliga vind- och lufttrycksfördelningen. Extrema vindförhållanden skapar också ofta extrema hydrografiska förhållanden. Så kan t ex hårda västliga stormar orsaka hög salinitet i hela sundet. Tillfällen med låg salinitet ned till betydande djup förekommer även. Gränsskiktet, det så kallade densitetssprångskiktet, mellan det bräckta östersjövattnet och det salta kattegattvattnet ligger vanligen på 10-15 m



Figur 2.1 Öresund. Bottentopografi.

djup, men betydande avvikelser härifrån förekommer under längre eller kortare tidsperioder. Det kan nämnas att språnskiktet under de med hänsyn till oxygenhalten i djupvattnet känsliga månaderna augusti och september kan ligga på 16m djup i flera veckor.

Man räknar uppskattningsvis med ca 60% nordgående ytström i Öresund, 30% sydgående ytström och 10% strömsiltje. Över tröskeln i söder råder vanligen samma strömriktning på alla djup. I de norra delarna av sundet däremot förekommer ofta motsatt strömriktning i det sötare ytskiktet och de saltare skikten i lägre nivåer, företrädesvis nordgående ytström och sydgående djupström. Det omvända förhållandet är sällsynt. Ensriktad ström i alla nivåer förekommer såväl mot syd som mot nord.

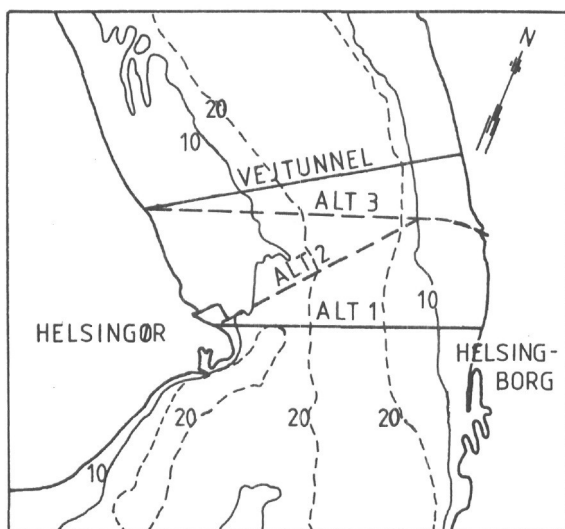


Figur 2.2 Längdsektion genom Öresund med tunneln markerad i HH-sektionen.

Tidigare har man räknat med att cirkulationstypen nordgående ytström - sydgående djupström förekommer 24% av tiden, nordgående ensriktad ström 42% och sydgående ensriktad ström 34%. Dessa uppgifter var baserade på strömmätningar på 2,5m och 15 m djup från fyrskepp.

Senare utförda mätningar med förankrade automatiska mätinstrument på 7 och 25m djup har bekräftat misstanken att varaktigheten av nordgående ytström - sydgående djupström underskattats vid bearbetningen av fyrskeppsmätningarna på grund av att 15m mätdjup tidsvis ligger i eller ovanför språngskiktet. Några nya procentsiffror har ej publicerats men det kan förmodas att cirkulationstypen med motriktade strömmar åtminstone är lika frekvent som cirkulationstypen med sydgående ensriktad ström.

Inströmningen av salt kattegattvatten upprätthåller inte enbart den höga saliniteten i de djupare delarna av Öresund utan transporterar dit även oxygen, organiskt material, närsalter m m. Dessa transporter är mycket betydelsesfulla för vattenkvalitetsförhållandena.

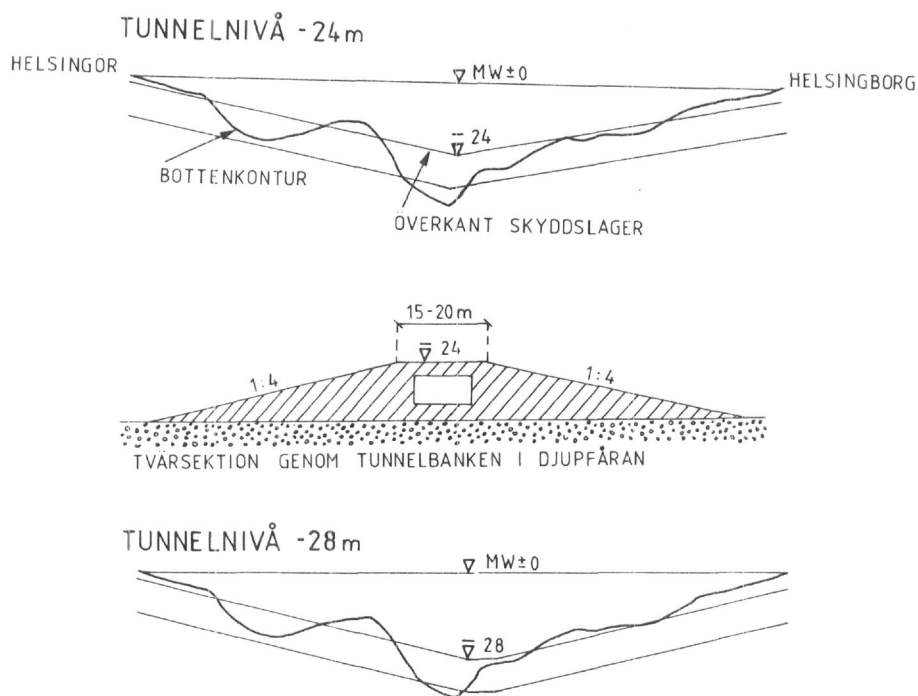


Figur 2.3 Diskuterade tunnelsträckningar.

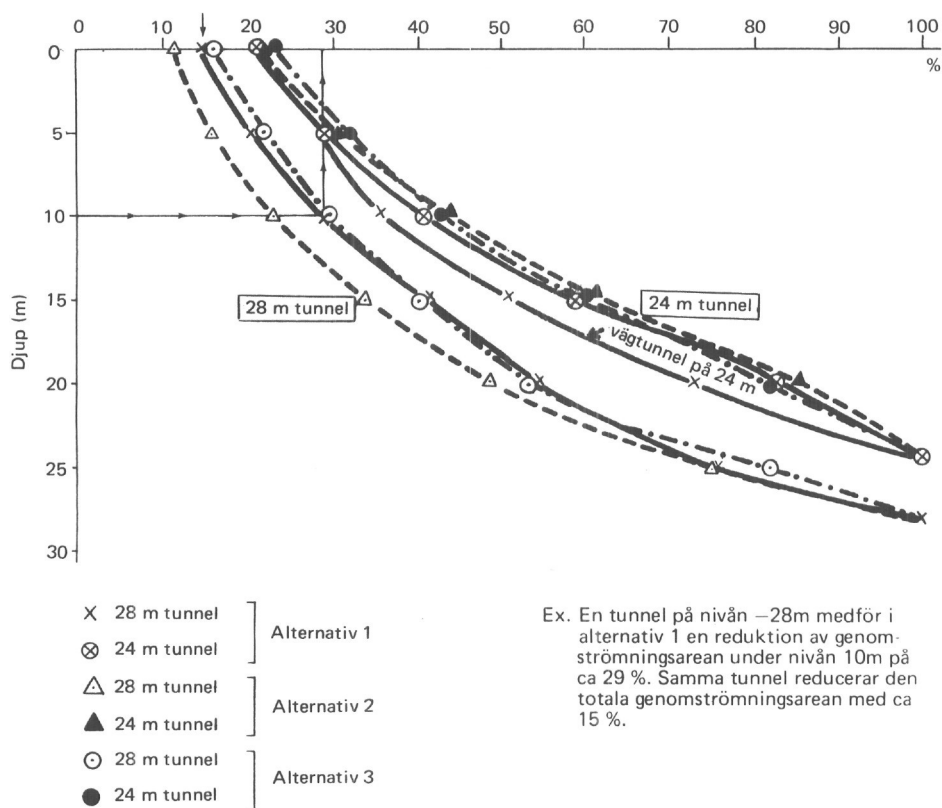
2.2. TUNNELNS UTFORMNING

För tunneln har diskuterats ett antal alternativa sträckningar samt i dessa olika höjdlägen för tunnelns högst belägna del i djupfåran, d v s överytan av det täckande stenlagret. De diskuterade sträckningarna framgår av fig 2.3. Öresunds tvärsektion i tunnelsträckningen alternativ 1 framgår av fig 2.4. Där visas även i tunnelns läge vid de utredningsfall då tunnelns överkant som lägst är placerad på nivåerna -24 och -28 m. Det framgår av figuren att en tunnel på -24m nästan helt stänger den sekundära djuprännan på danska sidan samt en stor del av den primära rännan. Tunnelns reduktion av tvärsnittsarean vid de olika alternativen framgår av fig 2.5. Bredden på stenfyllningen över tunneln beräknas bli 15 -20m och lutningen på förekommande slänter förutsattes bli 1:4.

Avgörande för en eventuell HH-tunnels effekter på de hydrografiska förhållandena i Öresund är i vilken mån tunneln minskar genomströmningsarean i tunnelväg. De hydrodynamiska utredningar som här redovisas har nästan uteslutande utgått från den tunnelsträckning som ger den minsta genomströmningsarean nämligen alternativ 1. Vidare har som nämnts studerats två olika höjdlägen för tunnelns överkant i djupfåran, -24m och -28m.



Figur 2.4 Öresunds tvärsektion i tunnelalt. 1 med tunneln på -24 resp -28 m.



Figur 2.5 Reduktion i % av genomströmningsarean under olika djup orsakad av tunneln.

3. UDREDNING VEDRØRENDE EKSISTERENDE KEMISKE MÅLERESULTATER

3.1. FORMÅLET MED UDREDNINGEN

Både ved udførelse af kvalificerede gæt over effekten af en tunnel på de biologiske forhold i Øresund og ved beregninger af effekten ved hjælp af en vandkvalitetsmodel er det nødvendigt at kende de "naturlige" forhold i Sundet.

Igenom en lang årrække er der af en række institutioner foretaget kemiske og biologiske undersøgelser i Sundet. Udredningsarbejdet har haft til formål at sammenfatte disse måleresultater.

3.2. UDREDNINGENS OMFANG

Udredningens indhold er konkretiseret til følgende:

Bearbejdning af eksisterende måledata vedrørende næringssalte (uorganisk og organisk N og P), oxygen, primærproduktion samt chlorophyl i det nordlige

Øresund, mod nord afgrænset af en linie Gilleleje - Höganäs og mod syd af en linie Barsebäck - Skovshoved. På så mange lokaliteter, som der er data til, opstilles og beskrives en årsvariation af de fundne måledata, idet der samtidig anføres normalt variationsinterval. Desuden beskrives typiske længde- og tværsnit af de nævnte parametre på karakteristiske tidspunkter af året.

3.3. GENNEMFØRELSE

Udredningen er udført i perioden maj - september 1976 af Marinbotanisk Laboratorium ved Lunds Universitet under ledelse af fil.dr. Torgny von Wachenfeldt, der også har udført bearbejdningen af kemi-måledata. Bearbejdningen af måledata vedrørende primærproduktion og chlorophyll er udført af Lars Edler.

Udredningens resultater foreligger i delrapport 1: "Närsalter och syrgas, primärproduktion och klorofyll A i Øresundsområdet".

Udredningsarbejdet er af praktiske grunde opdelt i:

- 1) Primærproduktion og biomasse.
- 2) Næringssalte og oxygen

Ad1

Udredningen omfatter primærproduktionsmålinger ved Ven, Svinbådan og Kulen fra januar 1972 (sidstnævnte dog kun fra efteråret 1974). Endvidere er der foretaget en sammenligning med målinger fra 1933 og 1959.

Udredningen indeholder desuden målinger af biomasse ved 11 stationer i Øresundsområdet.

Ad2

Udredningen omfatter målinger fra følgende undersøgelser:

Marinbotanisk Laboratoriums egne målinger

Fiskeristyrelsens (Göteborg) målinger

Øresundsvandkomiteens målinger

Bæltprojektets målinger

I alt redegøres der for resultater fra 40 målestationer.

Udredningen er opdelt i følgende:

Fosfor : total-fosfor og orthofosfat

Kvælstof : total-kvælstof, ammoniak-, nitrit- og nitratkvælstof

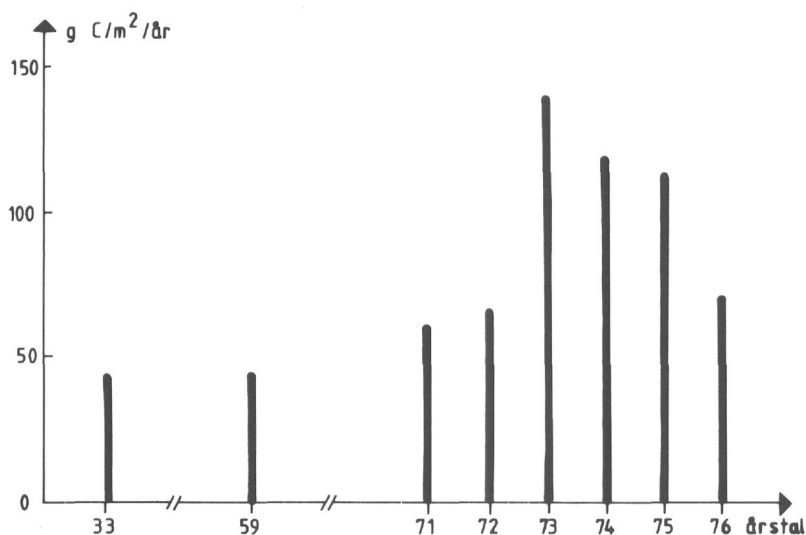
Oxygen : opløst oxygen

3.4. UDREDNINGENS INDHOLD

Udredningen indeholder hovedsagelig tabeller og figurer visende måleresultaterne fra de beskrevne undersøgelser.

Figur 3.1 viser primærproduktionen i Øresund årene 1933, 1959, 1971 -1976.

Om biomassen konkluderes, at der kan påvises en vis forskel i biomassens stør-



Figur 3.1. Primærproduktionen i Øresund.

reise nord og syd for Helsingør - Helsingborg linien. Den totale biomasse er således større nord for denne linie. På årsbasis er forskellen dog under 10%.

Bearbejdningen af produktions- og chlorophyll-data giver grundlag for opstilling af en teori om, at algeopblomstringen sker i det sydlige Kattegat, hvorefter det produktive vand tvinges ned og transporteres ind i Øresund, hvor det genfindes ved Ven ca. 1 måned senere.

Figur 3.2 er et eksempel på næringssaltmålingerne visende et længdesnit i Øresund, optegnet på grundlag af kontinuerede målinger under sejlads fra nord til syd i Øresund.

Til figuren bemærkes, at der er højere koncentrationer i Øresund end nord og syd for sundet, samt at der optræder store variationer i ortho-fosfatindholdet.

Figur 3.3 er et eksempel på oxygenmålingerne i Øresund, visende måleresultater fra Kullen, Helsingborg og Ven, alle tre steder i 20 meters dybde i 1974 - 1975.

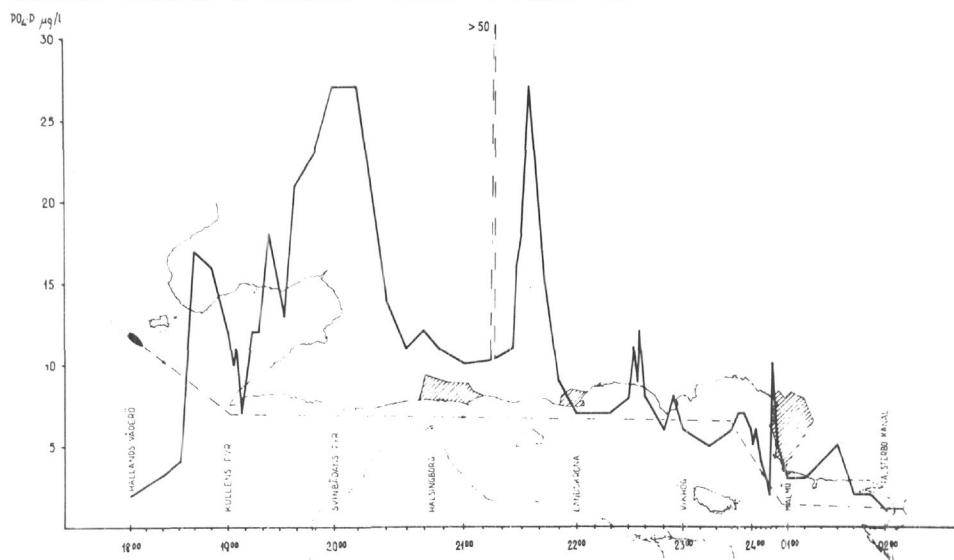
Måleserien strækker sig over så meget af 2 kalenderår, at den karakteristiske årscyklus for bundvandets oxygenindhold kan aflæses:

Oxygenindholdet er højt i vintermånederne, men falder i løbet af forårs- og sommermånederne for at opnå minimum ca. i september, hvorefter oxygenindholdet igen stiger.

3.5. KOMMENTARER TIL UDREDNINGEN

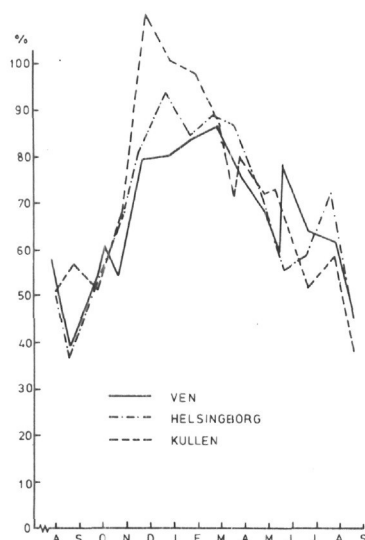
Udredningen er udsendt til referencegruppen og har været drøftet ved et møde den 13. januar 1977.

De kommentarer, der indkom til rapporten, var især, at den anvendte fremgangsmåde med beregning af middelværdier for de enkelte måneder med et uens



Figur 3.2 Ortho-fosfat i overfladevandet i Øresund, optegnet på grundlag af kontinuerlige målinger fra skib (1971).

antal observationer er for grov. I stedet bør de indgående enkeltdata vurderes. Endvidere indkom den kommentar, at visse af de medtagne data for nitrat, nitrit og ammoniak forekommer påfaldende høje i forhold til andre undersøgelsesresultater fra Øresund.



Figur 3.3 Mætningsgrad (%) for oxygen i 20 meters dybde ved Ven, Helsingborg og Kullen 1974-75.

4. UDREDNING VEDRØRENDE EKSISTERENDE BIOLOGISKE MÅLERESULTATER

4.1. FORMÅLET MED UDREDNINGEN

Ved gennemførelsen af kvalificerede gæt over effekter af en tunnel mellem Helsingør og Helsingborg er det vigtigt at have et overblik over de eksisterende biologiske forhold i Øresund.

Udredningen har således haft til formål at sammenfatte eksisterende undersøgelsesresultater om bundfauna og fiskeri i sundet, specielt disses afhængighed/påvirkelighed af ændringer i saltholdighed og oxygenindhold.

4.2. UDREDNINGENS OMFANG

Udredningens indhold er konkretiseret til følgende:

Bearbejdning og sammenfatning af eksisterende undersøgelsesresultater vedrørende bundfauna og fiskeri i det nordlige Øresund, mod nord afgrænset af en linie Gilleleje - Höganäs og mod syd afgrænset af en linie Barsebäck - Skovshoved, idet der især lægges vægt på at belyse bundfaunaens og fiskeriets relationer til vandets salinitet og oxygenindhold.

4.3. GENNEMFØRELSE

Udredningsarbejdet er udført i perioden maj - oktober 1976 af Marinbiologisk Laboratorium (Helsingør) ved Københavns Universitet af Kathe Jensen og Jan Strømberg under ledelse af cand.mag. Ebbe Kanneworff.

Udredningens resultater foreligger i delrapport 2: "Eksisterende undersøgelsesresultater om biologiske forhold i Øresund".

Rapporten indeholder følgende hovedafsnit:

- 1) En kortfattet beskrivelse af Øresunds hydrografi.
- 2) Faunabeskrivelse (invertebrater og fisk).
- 3) Økofysiologi (betydningen af forskellige miljøfaktorer: temperatur, salinitet, oxygen, vandbevægelse og turbiditet på invertebrater og fisk).
- 4) En generel diskussion, herunder en kvalitativ vurdering af konsekvenserne af en tunnel på de biologiske forhold i Sundet.

Rapporten indeholder 136 referencer, 45 tabeller samt 24 figurer.

4.4. UDREDNINGENS INDHOLD

4.4.1. FAUNABESKRIVELSE

Faunabeskrivelsen omfatter dels de kvantitativt mest betydningsfulde grupper og arter af invertebrater, dels de 5 vigtigste fiskearter.

Invertebrater

For invertebraterne er hovedvægten lagt på en beskrivelse af sammenhængen mellem naturforholdene og bundfaunaens udbredelse og sammensætning i Sundet. Ved naturforholdene forstås her dels de fysiske og kemiske forhold, dels biologiske faktorer.

Det fremgår af udredningen, at Øresund er et overgangsområde mellem det salte Kattegat og den brakke Østersø. På strækningen fra nord til syd gennem Sundet har således hovedparten af saltvandsarterne (50 - 80%) fra Kattegat deres sydligste udbredelsesområde.

Generelt bemærkes i rapporten for de hidtidige undersøgelser af bundfaunaen i Øresund, at der er foretaget meget få *kvantitative* undersøgelser, hvorimod der foreligger mange, op til 100 - 150 år gamle, *kvalitative* undersøgelser. Om fiskeriundersøgelserne bemærkes, at de eksisterende undersøgelser kan forekomme mangelfulde, idet de er udført med andre formål end **det**, der er aktuelt i den foreliggende problemstilling. Selv om Sundet er **et** godt undersøgt område, mangler der således en mere detaljeret viden om sammenhængen mellem hydrografiske forhold og biologiske forhold.

Rapporten indeholder en forsigtig sammenligning mellem undersøgelser i 1910 - 13 og i 1973. Sammenligningen antyder en langtidsændring af bundfaunaen fra arktisk og arktisk-boreale arter mod boreo-lusitanske arter (det vil sige fra koldt-vandsarter mod varmtvandsarter).

Sammenfattende om bundfaunaen siges i rapporten, at Øresunds bundfauna, bedømt ud fra den eksisterende litteratur, viser en meget høj biomasse i forhold til andre områder.

Under de nuværende betingelser er det først og fremmest saliniteten, vandbevægelsen, turbiditeten og sedimentationen, der har betydning for udbredelsen af bundfaunaen, mens oxygen og temperatur kun i ekstreme tilfælde virker begrænsende på bundfaunaens udbredelse.

Fisk og fiskeri

Udredningen vedrørende fisk og fiskeri er begrænset til arter, der

- 1) er almindelige i Sundet
- 2) har stor økonomisk betydning og
- 3) opholder sig en væsentlig del af deres livscyklus i Øresund.

Dette gælder for følgende 5 arter:

torsk

sild

skrubbe

rødspætte

ising.

Af arter, der ikke er medtaget, men som landes regelmæssigt, er følgende:

ål (gule og blanke)

makrel

hornfisk

stenbider

pighvar

slethvar.

Om fangstudbytte og bestand af de behandlede 5 arter nævnes følgende:

Torsk danner basis for sundets største fisken. Bedømt ud fra fangststatistik og fiskeribiologiske undersøgelser er bestanden steget siden 1969.

Skrubbe. Fiskeristatistikken viser, at fangsten af skrubber er aftaget i den nordlige del af sundet og steget i den sydlige del. Korreleres dette med vandringer, tidspunktet for skrubbefiskeriet, samt en formodet lavere fiskeriindsats synes bestanden at være nogenlunde konstant.

Rødspætte. Fiskeristatistikken viser aftagende totaludbytte, men et stigende udbytte pr. fiskeriindsats. Fiskeribiologiske undersøgelser viser, at bestanden ikke er aftaget. Generelt er rødspættebestanden uændret i perioden 1959 -1975.

Isling. Fiskeristatistikken viser faldende fangster - til det laveste der er registreret. De faldende fangster skyldes imidlertid mindre fiskeriindsats, idet fiskeribiologiske undersøgelser viser, at bestanden er den største siden 1937.

Reproduktionen af torsk, rødspætte, skrubbe og isling foregår om foråret i det i hydrografisk henseende mere stabile bundvand (> 20 meter vanddybde). Sil-den reproducerer på lavt vand. Kun Sundsilden reproducerer i Øresund. De øvrige silderacer reproducerer udenfor Øresund.

Om fisk og fiskeri konkluderes, at Øresund er et yderst vigtigt opvækst- og vandreområde for fisk.

I rapporten anbefales, at der påbegyndes relevante undersøgelser om fisk og fiskeri i relation til hydrografiske faktorer inden bygningen af en eventuel sænketunnel.

4.4.2. ØKOFYSIOLOGI

Rapporten indeholder et afsnit, der beskriver, hvorledes bunddyrenes og fiskenes livsfunktioner påvirkes af og er tilpasset til det omgivende miljø.

Det påpeges, at der ved forskellige undersøgelser af miljøfaktorer har været arbejdet mere med dyr, der kan tåle store miljøforandringer end med dyr, der ikke kan tåle disse. For marine fisk er det forholdsvist sparsomt, hvad der er foretaget af undersøgelser vedrørende oxygenindholdets betydning.

Temperatur

For invertebrater gælder som hovedregel, at temperaturtoleransgrænserne er

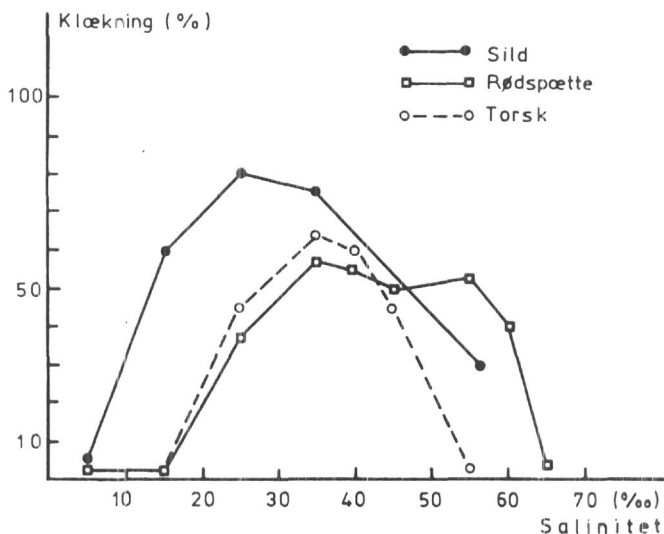
snævrere for ægudvikling end for voksne dyr. Det samme er gældende for fisk, hvor temperaturtolerancen kun er 1/3 til 1/4 af temperaturtolerancen for de voksne fisk.

Salinitet

Inden for salinitetsintervallet 30-35 ‰ findes den laveste salinitetsgrænse for mange marine arter. På strækningen fra nord mod syd igennem Øresund sker der netop en sådan ændring af saliniteten. Øresund er således det sydligste udbredelsesområde for en lang række marine invertebrater. Antallet af brakvandsarter, der kan leve i saliniteter i intervallet 8-30 ‰ er betydeligt mindre end både saltvandsarterne og ferskvandsarterne (der tåler saliniteter op til 5-8 ‰).

For de fleste invertebrater gælder, at de voksne dyr kan tåle lavere saliniteter end æg og larver.

Figur 4.1 viser befrugtede ægs tolerance over for varierende saliniteter.



Figur 4.1 Procent klækning af æg af sild, rødspætter og torsk.

	Optimum klækning	Tolerans klækning	Tolerans voksne indiv.
Sild	25	5-56	6-40
Torsk	20-33	15-55	10-65
Rødspætte	20-60	5-65	41-42
Skrubbe	33	9-50	0- 0

Tabel 4.1: Optimum- og tolerans-saliniteter (‰) for de fire, vigtigste fiskearter Øresund.

Tabel 4.1 viser for de fire af de vigtigste fiskearter den optimale klækningssalinitet for æg, salinitetstolerancen for klækningen samt tolerancen for voksne individer.

Det bemærkes, at der findes en interaktion mellem temperatur og salinitet. Formindsket salinitet medfører således ofte en formindsket temperaturløsel.

Oxygen

Forskellige undersøgelser tyder på, at 15 - 20% mætning med oxygen synes at være kritisk for de fleste invertebrater.

For fisk må der skelnes mellem oxygenindhold, hvor fiskene ikke kan lide at være og derfor trækker væk, og oxygenindhold, hvor fiskene dør. En række undersøgelser tyder på, at fiskene fortrækker, hvis oxygenindholdet falder til under 40 - 50% af mætningsindholdet, og at de fleste arter dør, hvis indholdet falder til under 20 - 30% af mætningsindholdet.

Vandbevægelse og turbiditet

Betydningen af disse faktorer for de biologiske forhold er dårligt undersøgt, selv om de har stor betydning for bundfaunaens udbredelse.

Indhold af partikulært materiale i Øresundsvand varierer stærkt.

Reduktion af vandbevægelsen over bunden vil kunne få betydning for bundfaunaen, der da vil ændres fra suspensionsædere mod sedimentædere.

4.5. RAPPORTENS KONKLUSIONER

Rapporten afsluttes med en kvalitativ vurdering af effekten af en sænketunnel mellem Helsingør og Helsingborg.

Der peges i rapporten på følgende konsekvenser:

Indstrømningen i sig selv

En reduktion af indstrømningen kan medføre et fald i rekrutteringen af arter, der hovedsagelig stammer fra Kattegat. Indstrømningen medfører desuden næring til fiskelarverne, hvorfor et fald vil kunne resultere i svagere årgange af fisk.

En reduktion af indstrømningen peger således på en formindsket bestand af fisk i Øresund.

Reduktion af oxygenindholdet

Da oxygenindholdet i sundvandet allerede nu er lavt om sommeren, vil selv en mindre reduktion af oxygenindholdet få stor betydning for fiskebestanden.

Turbiditetsreduktion

Et fald i tilførslerne af opslemmet materiale vil betyde fald i fødemængden for suspensionsædende bunddyr.

Strømhastighedsreduktion

Et fald i strømhastighederne over bunden i en vis afstand fra tunnelen vil kunne ændre sedimentationsforholdene.

Salinitetsreduktion

Kortvarige subnormale saliniteter kan tåles af de fleste bunddyr, men en permanent salinitetsreduktion, blot fra for eksempel 30 ‰ til 27 ‰, vil betyde, at en række af bunddyrene forsvinder.

Temperaturændring

Et fald i bundvandets vintertemperatur (ekstremsituationerne) kan være afgørende for bundfaunaen.

Støj-, tryk- og hvirveldannelse

Støj- (f.eks. trafikstøj), tryk- og hvirveldannelse umiddelbart omkring en tunnel kan eventuelt få fiskene til at ændre vandringsveje.

5. MATEMATISK MODEL FOR VANDKVALITET

5.1. FORMÅLET MED UNDERSØGELSEN

Ud fra kvalitative vurderinger af effekten af en tunnel på de biologiske forhold i Øresund kan det være vanskeligt at forudsige, hvordan forholdene i Øresund vil ændres. Næringsmængde for bunddyr og fisk og oxygenforhold kan tænkes at ændres både positivt og negativt som følge af en reduktion af indstrømningen samt af de fysiske ændringer, en sådan reduktion medfører.

Kvalificerede gæt, hvorved forstås fagfolks vurderinger af forholdene ud fra egne, personlige erfaringer og ud fra et kendskab til ændringer af de hydrauliske forhold, kan derfor være vanskelige at gennemføre. Som hjælp ved udførelsen af de kvalificerede gæt blev det derfor besluttet at opstille en matematisk model til at simulere forholdene i Øresund og herunder også effekten af en reduktion af indstrømninger af bundvand fra Kattegat som følge af en tunnel mellem Helsingør og Helsingborg.

5.2. GENNEMFØRELSE

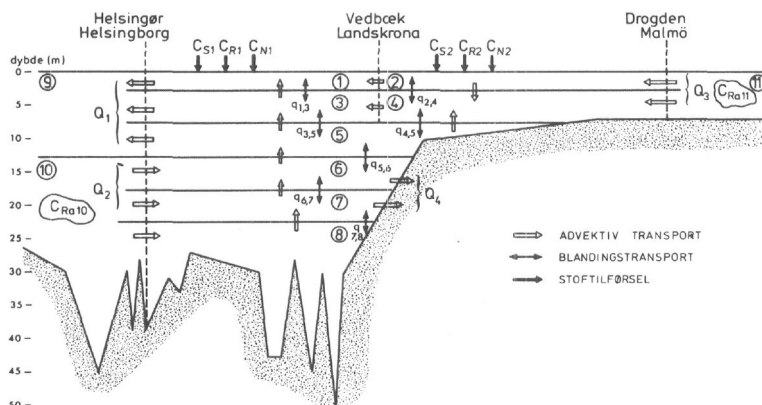
Undersøgelsen er gennemført af Vandkvalitetsinstituttet, ATV, i perioden 1.6.1976 - 1.4.1977 i to etaper, hvor 1. etape var en testkørsel med VKI's generelle model, og 2. etape var en tilpasning af den generelle model til Øresund.

Dansk Hydraulisk Institut (DHI) har leveret det hydrauliske grundlag for modellen.

Undersøgelsens resultater foreligger i del-rapport nr 4: "Matematisk model for vandkvalitet", der er udarbejdet af Eivind Gargas (VKI) og Hans Schrøder (DHI) med Ole Krogh (VKI) som projektansvarlig

5.3. DET HYDRAULISKE GRUNDLAG

Den anvendte model er en boksmodel, inddelt som vist i figur 5.1.



Figur 5.1 Vandkvalitetsmodellens boksopdeling. Længdesnit gennem de dybeste partier i Øresund.

Modellen er alene baseret på massebalance-betragtninger for vand og stof. Transporterne, der udgøres af advektiv transport og blandingstransport, er langtidsmiddelværdier, baseret på langtidsmålinger af salinitet og temperatur.

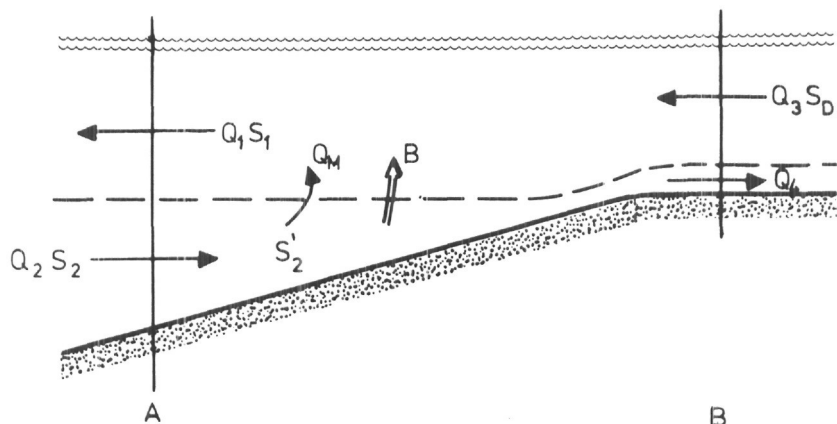
Blandingstransport

Horisontal blanding udgør for overfladevandmasserne en betydende del af den samlede transport, men er af begrænset betydning i bundvandet. I modellen indgår således kun horisontal blanding i overfladevandet.

Ved forskellige beregningsmetoder er den vertikale blandingskoefficient i skillefladen fundet at være af størrelsesordenen 0.1-0.4 cm²/sek. Som middel for året er der anvendt en værdi på 0.15 cm²/sek. Ud fra en skønnet årsvariation er der ved kalibreringen fundet en endelig årsvariation med minimum i månederne juni, juli og august, men med årsmiddelværdien 0.15 cm²/sek.

Advektiv transport

De advektive transporter indgår som månedsmiddelværdier for Q_2 , Q_M og Q_D , der er nettovandføringen i Drogdenværnsnittet (differenten mellem Q_3 og Q_4). De forskellige strømme ses af den skematiske fremstilling, figur 5.2.

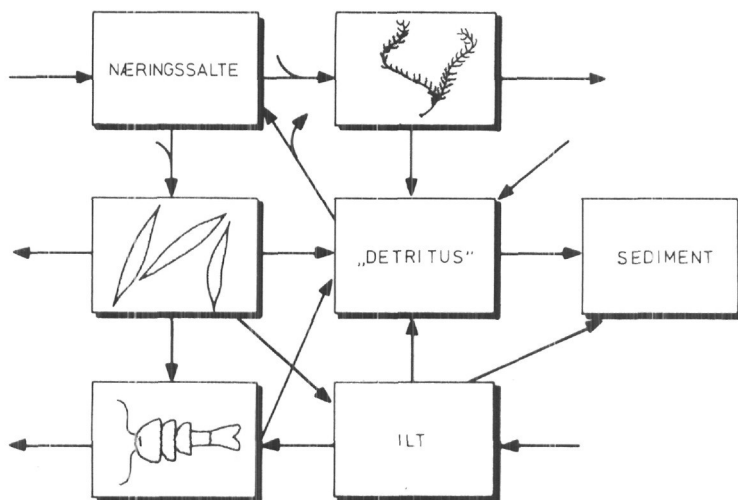


Figur 5.2 Skematisk fremstilling af de advektive transporter.

De øvrige strømme (Q_1 , Q_3 og Q_4) beregnes ved vandbalanceligninger ud fra strømme Q_2 , Q_M og Q_D .

5.4. VANDKVALITETSMODELLEN

Den anvendte vandkvalitetsmodel er en eutrofierings- og oxygenmodel, hvis tilstandsvariable og processer skematisk er vist i figur 5.3.



Figur 5.3. Tilstandsvariable og processer i vandkvalitetsmodellen.

De faktorer, der udefra påvirker systemet uden at påvirkes tilbage af forholdene i Øresund, er følgende:

Lys

Temperatur

Belastning

Randbetingelser

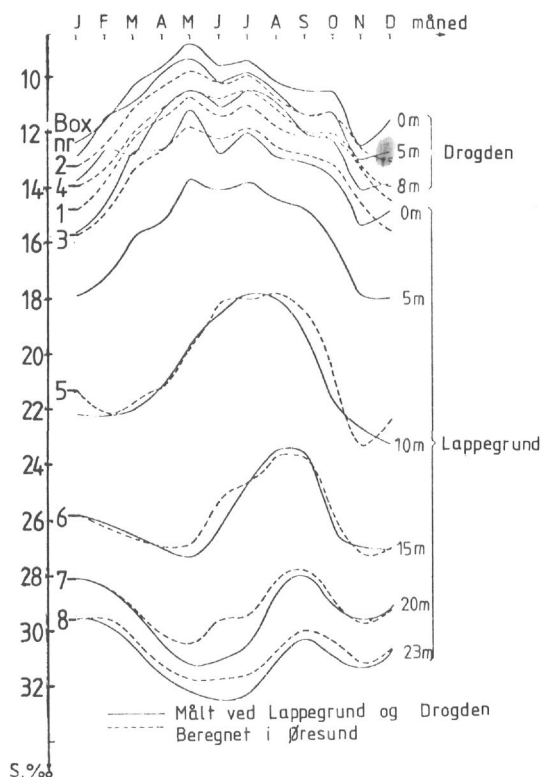
Vandskifte

For alle anvendes langtids-månedsmiddelværdier. Modellen kan således ikke beskrive forholdene i ekstrem-situationer.

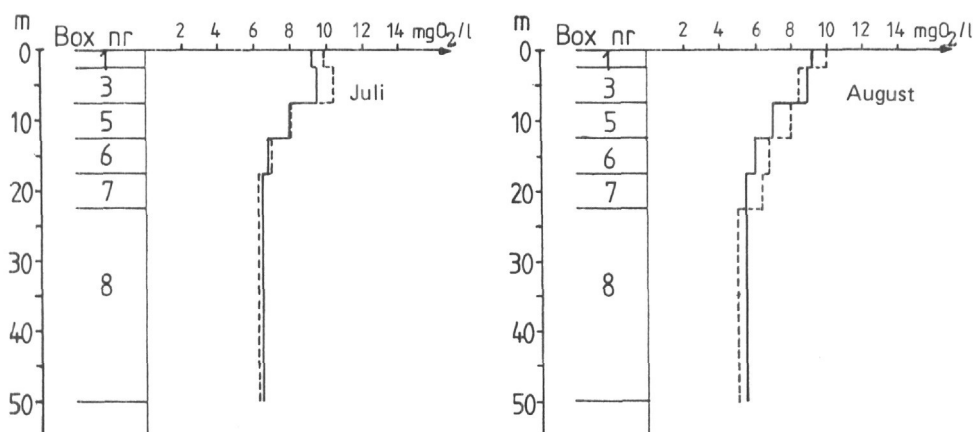
5.5. KALIBRERING

Kalibreringen af modellen har bestået i tilpasning af de anvendte hastighedskonstanter m.v. inden for disses normale variationsinterval, indtil der ved modellen beregnes koncentrationer, koncentrationsgradienter og årsvariation, der svarer til de fra målinger kendte i Øresund.

Eksempler på kalibreringen er vist i figurene 5.4 og 5.5.



Figur 5.4 Målte og beregnede saliniteter ved Lappegrund/Drogden og i Øresund.



Figur 5.5 Målte (—) og beregnede (---) oxygenindhold i månederne juli og august.

Om sammenligningen i figur 5.4 af saliniteter målt ved Lappegrund og Drogden og beregnet i Øresund bemærkes, at en detaljeret tilpasning ikke skal opnås, eftersom der er tale om forskellige lokaliteter.

Det fremgår, at der er god overensstemmelse mellem målte og beregnede, vertikale oxygengradienter.

5.6. RESULTATER

Da rapporten om vandkvalitetsmodellen skulle færdiggøres, forelå der endnu ikke endelige beregningsresultater fra de hydrodynamiske modeller over reduktionen i indstrømningen som følge af forskellige tunnelalternativer, ligesom der ikke forelå oplysninger om, hvordan en tunnel i øvrigt påvirker forholdene i Sundet i form af ændring af blandingsforhold og ændring af det i Øresund herskende strømmønster.

Beregningerne blev derfor udført med henholdsvis 10, 20 og 30% reduktion af indstrømningen af Kattegat-bundvand, uden at disse reduktioner dog sættes i relation til bestemte tunnelalternativer. De anvendte reduktioner forudsattes desuden jævnt fordelt over året, ligesom det forudsattes, at blandingsforholdene og det indre strømmønster i Sundet var uændrede.

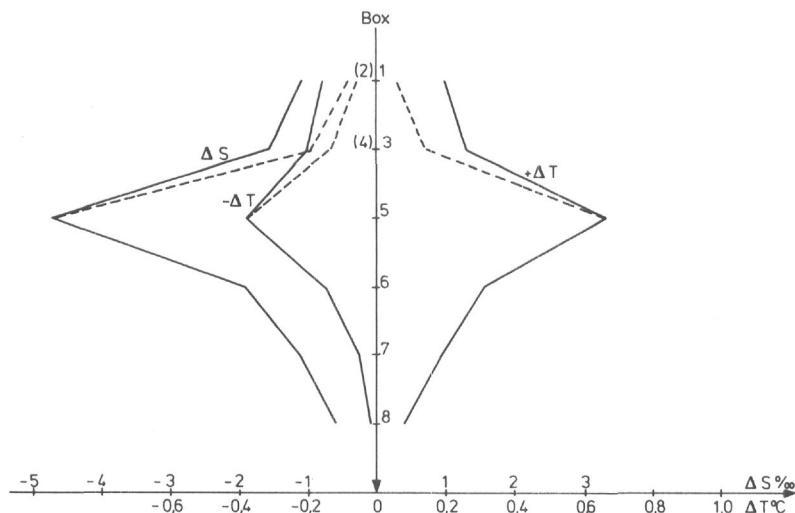
Figur 5.6 viser for 30% reduktion af indstrømningen de maksimale ændringer i salinitet og temperatur.

Ændringer i phytoplankton og oxygen ved en 30% reduktion af indstrømningen er vist i tabel 5.1.

Figuren aflæses på følgende måde:

AS: Salinitetsændring i forhold til situationen uden reduktion af indstrømningen. Den største ændring, et fald på knap 5‰, beregnes i boks 5. I boks 8 (bundvandet) findes et fald på ca. 0,6‰.

Δ T: Temperaturændring i forhold til situationen uden reduktion af indstrøm-



Figur 5.6 Beregnede maksimalændringer i salinitet og temperatur ved 30% reduktion af indstrømningen af Kattegat-bundvand. (——viser AS og AT for vertikale snit gennem boksene 1, 3, 5, 6 o.s.v.; ———viser vertikale snit gennem boksene 2, 4, 5, 6, o.s.v. (se figur 5.1.).

Boks	Oxygen		Phytoplankton-kulstof	
	max. ΔO_2 , mg/l	optræder i måned	max. ΔPC , mg/l	optræder i måned
1	ingen ændring	OKT	$\div 0.01$ $\div 0.02$	SEP JUL & AUG
2	ingen ændring		ingen ændring	AUG JUL
3	+ 0.7		+ 0.01 $\div 0.02$	
4	$\div 0.3$	NOV & DEC	ingen ændring	SEP MAJ & JUN
5	+ 1.0 $\div 1.0$	SEP NOV	+ 0.02 $\div 0.01$	
6	+ 0.3 $\div 1.0$	APR NOV	$\div 0.02$	MAJ
7	$\div 0.8$	OKT & NOV	$\div 0.02$	MAR & MAJ
8	$\div 1.0$	OKT & NOV	$\div 0.02$	MAJ & JUN

Tabel 5.1: Største, beregnede ændringer i oxygen og phytoplankton-kulstof ved 30% reduktion af indstrømningen;
($\div$ betyder fald og + betyder stigning).

ningen. Der beregnes i vintermånederne et fald, størst i boks 5 på ca -0.4°C og i sommermånederne en stigning, størst i boks 5 med 0.6°C .

Det bemærkes, at 30% reduktion af indstrømningen

- 1) kun medfører mindre ændringer i koncentrationerne af oxygen og phytoplankton-kulstof, og at

- 2) de største ændringer ikke optræder i de situationer, hvor koncentrationerne af disse variabler i forvejen er kritiske.

5.7. KOMMENTARER TIL UNDERSØGELSEN

Rapporten har været drøftet ved et møde i Referencegruppen den 5.4.1977.

De kommentarer, der fremkom var især følgende:

Vertikal blanding

Der var tvivl om, hvorvidt de vertikale blandingskoefficienter var af den rigtige størrelsesorden.

Ekstrem-situationer

Der efterlystes mulighed for vurdering af effekten i ekstrem-situationer.

Biologiske processer

Det blev fremhævet, at forløbet af de enkelte, biologiske processer i Øresund er dårligt kendt.

Verifikation

Der efterlystes nærmere verifikation af modellen, f.eks. sammenligning af beregnede og målte oxygenforbrug i sediment og vand.

5.8. KOMPLETTERENDE BEREKNINGER

Efter fremkomsten af de endelige resultater fra de hydrodynamiske modeller (afsnit 7) er der udført enkelte kompletterende beregninger med vandkvalitetsmodellen. Desuden er der udført enkelte beregninger til nærmere belysning af nogle af de kommentarer, der er fremkommet fra referencegruppen (5.7).

Følgende beregninger er gennemført:

Ekstrem-år

Et ekstrem-år med meget lav vandudveksling fra juni og året ud gennemført med henholdsvis 0% og 20% reduktion af indstrømningen. Den største ændring i saliniteten var her et fald på 0.43 ‰ med en middelværdi for året på 0.25 ‰.

Ingen vertikal blanding

Med "normale" vandføringer er der gennemregnet et tilfælde, hvor de vertikale blandingskoefficienter var sat til 0. Til sammenligning er der foretaget en gennemregning, hvor indstrømningen desuden var reduceret 20%. I dette tilfælde medfører en reduktion af indstrømningen som gennemsnit for året et fald i salinitet, der er mindre end 0.1 ‰.

Ændringen i oxygen-indholdet er i dette tilfælde lidt større end "normalt" (d.v.s. når den vertikale blanding har de "normale værdier"). En 20% reduktion af bundstrømmen medfører fald i oxygen-indholdet i bundvandet (d.v.s. under

20 m) på 0.1-0.2 mg/l. De største ændringer forekommer imidlertid ikke i de måneder, hvor oxygen-indholdet i forvejen har minimumsværdien (4-5 mg/l).

Tunnelkote-24m

Ud fra de af Dansk Hydraulisk Institut beregnede månedsmiddelværdier af reduktionen af indstrømningen og et skøn over ændringen af den vertikale blanding (skønnes at forøges 25% i månederne juni-november inklusive og at forblive uændret de øvrige måneder) er der gennemregnet ændringer i salinitet, temperatur og oxygen-indhold.

Som middel for året falder saliniteten i bundvandet med 0.18 ‰ med maksimumsafvigelse i juli og august, hvor faldet er 0.5-0.6 ‰.

Som middel for året stiger temperaturen i bundvandet 0.05°C, varierende over året fra fald på 0.01°C i april og stigning på 0.14 og 0.18°C i månederne juli og august.

Det største fald i oxygenindholdet - 0.1 mg/l optrådte i juli måned. Minimums- oxygen-indholdet i vandkvalitetsmodellen optræder i oktober måned.

Tunnelkote-28m

Ud fra de af Dansk Hydraulisk Institut beregnede månedsmiddelværdier af reduktionen af indstrømningen og et skøn over ændringer af den vertikale blanding (skønnes at forøges 10% i månederne juni-november inklusive og at forblive uændret i de øvrige måneder) er der gennemregnet ændringer i salinitet, temperatur og oxygenindhold.

Salinitetsændringer er som middel for året et fald på 0.05 ‰ med maksimumsafvigelsen i juli og august, hvor saliniteten falder 0.16-0.17 ‰.

Temperaturændringerne er som middel for året en stigning på 0.02°C, størst i juli og august med 0.04-0.06°C.

Det beregnede oxygen-indhold i bundvandet ændres ikke ved tunnelkoten -28m.

6. STATISTIK OVER SALINITET OG TEMPERATUR

6.1. FORMÅLET MED UNDERSØGELSEN

For at kunne vurdere størrelsen af de ændringer, der beregnes med de forskellige matematiske modeller, og som skønnes ved kvalificerede gæt, samt for at få kendskab til springlagets beliggenhed og varighed i forskellige perioder af året blev der gennemført en statistisk bearbejdning af temperatur- og salinitetsdata fra Lappegrund fyrskib.

6.2. *UNDERSØGELSENS INDHOLD OG GENNEMFØRELSE*

Undersøgelsen er gennemført i perioden februar-maj 1977 af Vandkvalitetsinstituttet ved Per Nielsen og Ole Krogh.

Resultaterne foreligger i delrapport 5: "Statistisk bearbejdning af salinitets- og temperaturdata fra Lappegrund fyrskib".

Den lokalitet, der ligger nærmest Øresund med langvarige målinger af salinitet og temperatur på vanddybder større end 20 m er Lappegrund fyrskib. I perioden 1.11.1902 til 31.3.1921 var fyrskibet placeret på en lokalitet med vanddybden ca 23m. I denne periode blev der dagligt foretaget målinger i dybderne 0,5, 10, 15, 20 og 23 m.

Det havde været mere ideelt for den foreliggende problemstilling, hvis målingerne var udført et af de dybe steder i selve Øresund. Sådanne målinger over længere perioder findes imidlertid ikke. Måleresultaterne fra Lappegrund fyrskib er imidlertid anvendelige af følgende grunde:

1) Springlagets placering ved Lappegrund fyrskib kan antages at være stort set identisk med placeringen i HH-linien. Denne del af den statistiske bearbejdning af måleresultaterne kan derfor direkte anvendes til beregninger af reduktionen af indstrømningen i de forskellige perioder af året.

2) Det saltvand, der findes i Øresunds dybvand, er passeret forbi Lappegrund fyrskib. Man kan således ikke forvente højere saltholdigheder i selve Sundet, end der findes ved Lappegrund.

Ved gennemførelsen af den statistiske bearbejdning er arbejdet opdelt i følgende 5 delopgaver:

1) Bestemmelse af springlagets (springlagenes) beliggenhed, bestemmelse af hyppighed af forekomst af intet, 1, 2, 3, eller 4 springlag samt bestemmelse af hyppighed af det dybest-liggende springlag i de 5 intervaller mellem de 6 måledybder. Denne statistik er udført dels månedsvis, dels på årsbasis.

2) Bestemmelse af varigheden af springlag i de forskellige dybder.

3) Bestemmelse af middelværdi og spredning af salinitet og temperatur.

4) Varighed af forskellige saliniteter i de forskellige dybder.

5) Størrelse og hyppighed af forskellige springvise ændringer i salinitet og temperatur.

6.3. *RESULTATER*

Tabel 6.1 viser hyppigheden af de dybest-liggende springlags placering i de forskellige intervaller.

På årsbasis er det dybest-liggende springlag hyppist i intervallet 10-15 m, men i sommermånederne er den hyppigste forekomst i intervallet 15-20 m.

Analysen af varigheden af springlag i forskellige intervaller viste, at for intervallet 20-23 m er hovedparten af tilfældene af 1-3 dages varighed. Ekstremtilfældet er 17 dage i træk med springlag i intervallet 20-23 m.

For intervallet 15-20 m var 70% af springlagstilfældene af under 1 uges varig-

Måned	% hyppighed af dybest forekommende springlag					
	Intet springlag	0-5 m	5-10 m	10-15 m	15-20 m	20-23 m
JAN	33.5	5.2	21.5	22.5	11.1	6.2
FEB	22.5	4.8	26.8	25.6	12.3	8.0
MAR	13.5	4.5	28.7	31.7	15.5	6.1
APR	4.3	1.3	19.3	42.8	24.4	8.0
MAJ	0.9	2.1	10.6	48.5	33.2	4.7
JUN	1.5	0.2	4.8	49.6	36.8	7.1
JUL	0.4	1.4	4.0	38.7	47.8	7.7
AUG	3.6	1.1	5.9	28.5	39.2	21.7
SEP	7.4	0.9	13.5	24.5	34.1	19.6
OKT	8.6	4.3	29.7	36.3	13.9	7.2
NOV	13.8	3.9	24.0	32.1	17.7	8.5
DEC	20.8	6.0	31.7	26.8	6.8	7.9
Hele året	11.0	3.0	18.4	33.9	24.3	9.4

Tabel 6.1: Hyppighed af placering af dybest forekommende springlag.

hed, **90%** af under 2 ugers varighed og 96% af tilfældene af under 3 ugers varighed. I alt fandtes 3 tilfælde med 4 ugers varighed. Ekstrem-tilfældet var 31 dages varighed.

	Salinitet o/oo		Temperatur °C	
	Middelværdi	Spredning	Middelværdi	Spredning
Januar	29,7	2,8	5,77	1,97
Februar	29,8	2,4	4,60	1,69
Marts	30,8	2,3	4,38	1,18
April	31,6	2,1	4,48	0,82
Maj	32,3	1,2	4,86	0,82
Juni	32,5	1,5	5,53	0,99
Juli	32,3	1,2	6,41	1,34
August	31,0	2,7	8,90	2,45
September	30,3	2,6	10,70	1,82
Oktober	31,0	2,2	11,12	1,08
November	31,4	2,5	9,96	1,37
December	30,8	2,7	7,94	1,64

Tabel 6.2: Salinitet og temperatur i dybden 23 meter.

Tabel 6.2 viser for dybden 23 m middelværdi og spredning af salinitet og temperatur.

I dybden 23 meter er saliniteten hovedsagelig i intervallet 28 - 34 ‰. Tilfælde med lavere eller højere saliniteter forekommer, men kun i kortvarige perioder. Ekstreme under 22 ‰ og over 36 ‰ har kun været af 1 dags varighed.

Analysen af de springvise ændringer i bundvandet viste følgende:

Salinitet

Ekstrem-tilfældet var fald/stigning på 20 ‰ fra den ene dag til den anden. Springvise ændringer på + eller - 10 ‰ kan påregnes i gennemsnit at optræde 1 gang hvert år.

Temperatur

Ekstrem-tilfældet var fald/stigning på 12°C fra en dag til den næste. Springvise ændringer på + eller - 6°C kan påregnes i gennemsnit at optræde 1 gang hvert år.

7. HYDRODYNAMISKA UNDERSÖKNINGAR

7.1. SYFTET MED UNDERSÖKNINGEN

Studierna av effekterna på strömningsförhållandena i Öresund av en på botten liggande tunnel har bedömts bäst kunna genomföras med numeriska hydrodynamiska modeller. I sådana modeller försöker man med hjälp av system av ekvationer beskriva vattnets rörelser under inverkan av olika yttre krafter. Dessa krafter kan vara vind, lufttryck, friktion m m.

Modeller av detta slag har utvecklats snabbt under senare år, som en följd av framstegen inom datortekniken. Modellerna är emellertid fortfarande relativt förenklade och gör ej anspråk på att i detalj beskriva de komplicerade situationer som vanligen uppträder i naturen. Modellernas förmåga att beskriva cirkulationen är beroende på utformningen av de ekvationer som beskriver de olika delprocesser som tillsammans bildar cirkulationsmönstret. Beträffande vissa av dessa delprocesser saknas detaljerade kunskaper, vilket övervinnes genom approximationer som verifieras genom jämförelser med fältmätningar. De numeriska hydrodynamiska modellerna kräver i sina mer utvecklade former stor datorkapacitet, vilket bland annat är skälet till att modellerna vanligtvis endast är byggda i två dimensioner.

Vid tidpunkten för de inledande diskussionerna om HH-undersökningens uppläggning fanns ingen hydrodynamisk numerisk modell tillämpad på hela Öresund.

Inom ramen för det danske s k Bältprojektet hade emellertid utvecklats en

modell i två horisontella dimensioner som just börjat användas för Stora och Lilla Balt. Avsikten var att i ett senare skede tillämpa den på Öresund. Likaså fanns i Sverige en modell i en vertikal och en horisontell dimension, som hade utvecklats i samband med cirkulationsstudier i Bråviken. Osäkerhet förelåg om vilken av dessa modeller som bäst skulle komma att beskriva en tunnels effekter på cirkulationen i Öresund.

Med hänsyn till den givna tidsramen och osäkerheten i bedömningen av de två tillgängliga modellernas möjligheter att beskriva effekterna av en HH-tunnel på Öresunds cirkulation valdes att driva studierna parallellt med den danska och svenska modellen.

För att kunna kalibrera i modellerna ingående koefficienter och visa att de på ett acceptabelt sätt återger cirkulationsförhållandena i det studerade området erfordras jämförelser mellan modellberäkningar och fältmätningar. Trots att mycket omfattande material om förhållandena i Öresund insamlats under årens lopp förelåg inget material som var användbart i detta avseende. Inom Bältprojektets ram planerade Miljöstyrelsen att utföra fältmätningar i Öresund. Denna undersökning kunde genomföras i september 1976 men ej förläggas tidigare än denna månad. Bearbetade fältdata skulle därigenom ej föreliggas förrän tidigast i november. Då modellarbetet krävde fältdata för att kunna föras framåt under sommaren och hösten 1976 beslöts att särskilda fältmätningar skulle genomföras under våren 1976.

Det kan här nämnas att ytterligare en hydrodynamisk modell tillämpats på Öresund och tunnelprojektet. Detta har skett i samband med den forskning på modellområdet som pågår vid institutionen för teknisk vattenresurslära vid Lunds tekniska högskola. Arbetet är beskrivet i institutionens rapport nr 3001 "HH- Leden, strömningsundersökning i Öresund med matematisk modell", Lund 1976.

7.2. FÄLTMÄTNINGAR

Den första fältundersökningen genomfördes av SMHI under tiden 27 april - 10 juni 1976. Mätningarna omfattade ström, temperatur och salinitet och utfördes dels med automatiskt registrerande instrument placerade i förankrade bojsystem och dels manuellt från båtar. Vattenståndet observerades automatiskt med de befintliga vattenståndsstationerna i Öresund, kompletterade med en ny mätstation i Viken samt, under en del av undersökningsperioden, med manuellt utförda observationer i Falsterbo.

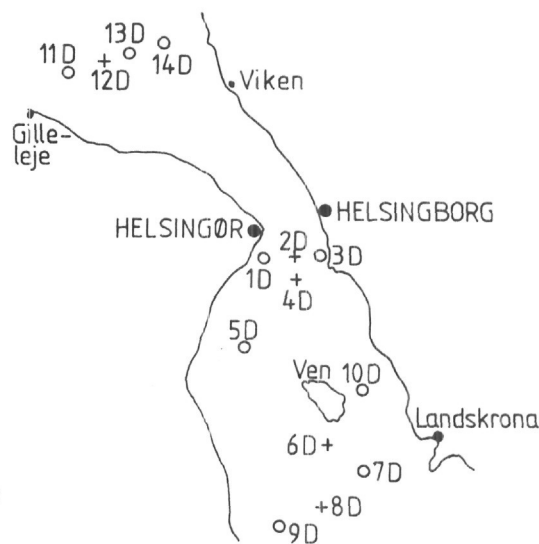
De manuella mätningarna från båt utfördes under hela mätperioden med regelbundna tidsintervall i norra delen av sundet. Dessutom utfördes under första veckan i juni mätningar med större intensitet och med mätpunkter fördelade över större delen av sundet. Under senare delen av mätperioden kompletterade DHI mätprogrammet med automatiskt registrerande instrument, s k T-C kedjor, för registrering av salinitet och temperatur. Placeringen av mätstatio-

nera framgår av figurerna 7.1 och 7.2. Mätningar av motsvarande omfattning utfördes av Miljöstyrelsen under tiden 7-16 september 1976.



- Vattenprovtagning
- ⊙ Temp och konduktivitetskedja
- × Strömmätare
- Strömmätare och tempkedja
- △ Vattenståndsregistrering

Figur 7.1 Mätningar under perioden 27 april-10 juni 1976.



- Mätning av salinitet och temperatur
- + Mätning av salinitet, temperatur och ström

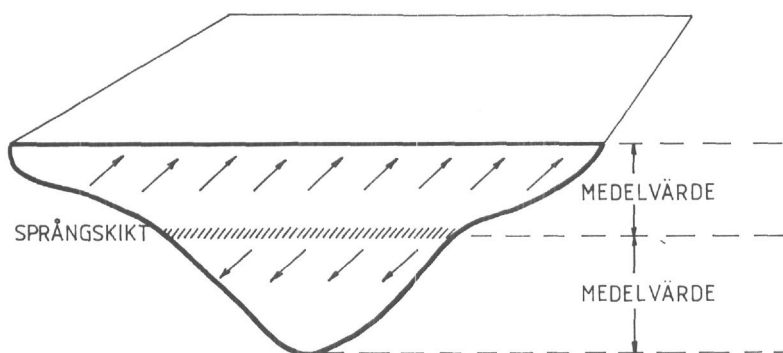
Figur 7.2 Kompletterande mätningar under tiden 31 maj-4 juni 1976.

7.3. DE HYDRODYNAMISKAMODELLERNA

7.3.1. DHI-modellen

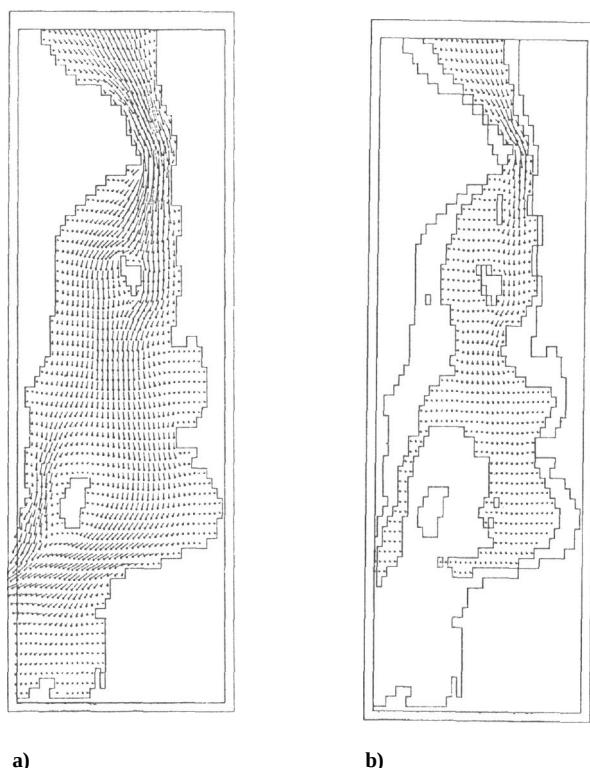
Den vid DHI utvecklade numeriska modellen är avsedd för beräkningar i två horisontella dimensioner av flöden i två-skiktade vätskor. Öresund simuleras här i form av två horisontella skikt inom vilka vattnet antages vara homogent i vertikal led. Vattnets egenskaper kan beräknas i horisontell led såväl längs med som tvärs sundet. Gränssytan mellan vattenskiikten motsvarar belägenheten av den starkaste densitetsgradienten i sundet. Vattenförhållandena, i form av vattenstånd, ström, temperatur, salinitet och densitet, beräknas i tvärsnitt i Öresund placerade på 1,3 km nord-sydligt avstånd från varandra. Beräkningspunkterna inom tvärsektionerna ligger på ett avstånd av 0,65 km från varandra. Fig 7.3 utgöres av en principskiss över DHI-modellens uppbyggnad.

Vid beräkningarna beaktas vertikala transporter genom språnskiktet, friktion mot botten och mellan vattenskiikten, vindeffekten på vattenytan, vattenstånd lutning och coriolisaccelerationen. Modellen kräver att vattenstånd, språngskiktsnivå och densitet i yt- och djupskikt är kända på modellgränserna



Figur 7.3 Principskiss över DHI-modellen.

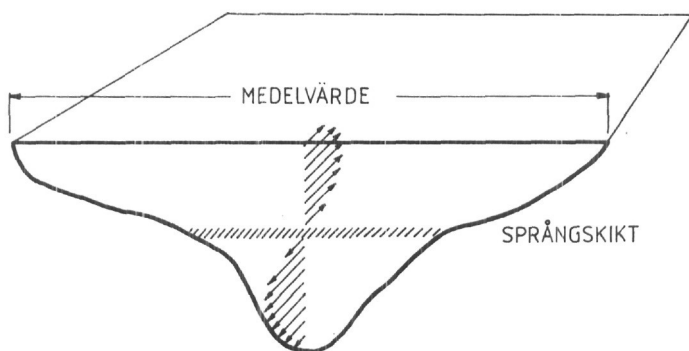
under hela beräkningsperioden samt också detaljerad kännedom om densitets-skiktningen och strömmen i hela Öresund vid beräkningsperiodens början. Från modellen erhålles uppgifter om vattenstånd samt vertikala medelvärden för de båda skikten av ström, densitet, temperatur och salinitet. Figurerna 7.4a och 7.4b återger strömningsmönster under kalibreringsperioden i maj - juni 1976 beräknade med DHI-modellen.



Figur 7.4 a,b. Cirkulationsmönster beräknade med DHI-modellen för 1976-06-01, a) ytskikt b) djupskikt.

7.3.2. SMHI-MODELLEN

SM HI-modellen har också två dimensioner, en horisontell och en vertikal. Den horisontella dimensionen är riktad längs Öresund. Detta innebär att förhållandena i horisontell led tvärs sundet medelvärdesbildas och beräknas för tvärsektioner, vilka ligger på 2 kilometers nord-sydligt avstånd från varandra. I vertikal led sker beräkningen av dessa medelvärden förhållandevis tätt och avståndet mellan beräkningspunkterna i Öresund har varit två meter. Härigenom erhålls en detaljerad bild av vattnets struktur i vertikal led. En principskiss över modellens utformning återfinnes i fig 7.5.

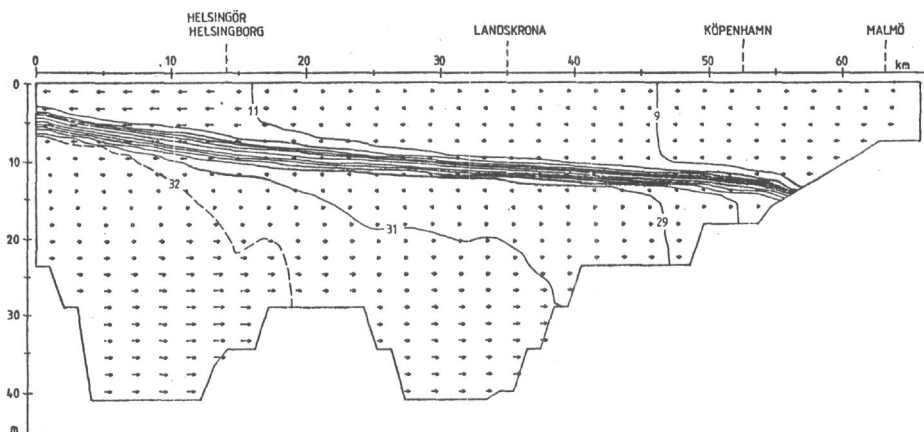


Figur 7.5 Principskiss över SMHI-modellen.

Modellen inkluderar effekterna av friktion mot botten och mellan olika vattenskiikt, vertikala transporter samt vindeffekten på vattenytan. Strömningen längs sundet bestäms i SMHI-modellen väsentligen av de långsgående densitetsgradienterna i sundet. För att beakta även den strömning som bestäms av vattenståndsskillnaden mellan Östersjön och Kattegatt har SMHI-modellen kombinerats med en vattenståndmodell utvecklad av A Svansson (Fiskeristyrelsen). Från den kombinerade modellen erhålles uppgifter om vattenstånd, ström, temperatur, salinitet, densitet och blandningsintensitet.

Modellen kräver att inströmmande vattens densitet vid modellgränserna anges som förutsättning för beräkningarna. Förhållandena på den modellgräns där vatten strömmar ut beräknas däremot i modellen. Ett exempel på en cirkulationsbild beräknad med SMHI-modellen återfinnes i fig. 7.6.

I fig 7.7 återges samma cirkulationsbild med en tunnel på -24m nivå inlagd. Det framgår av figuren att tunneln modelleras förhållandevis bred. Detta har att göra med avståndet mellan beräkningssektionerna, vilket i SMHI-modellen är 2 km. Minst två punkter måste användas för att modellera en tunnel. Detta innebär att tunneln i modellen blir minst 4 km bred medan den verkliga tunneln med utfyllningar planeras få en bredd i djupfåran av endast ca 100 meter. I DHI-modellen är tunnelbredden 2,6 km. I båda modellerna har åtgärder vidtagits för att eliminera nackdelarna med den överdrivna tunnelbredden.



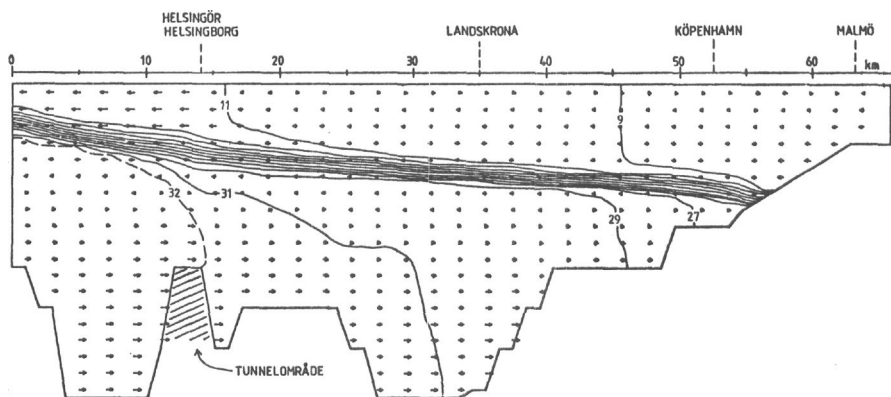
motsvarar 100 cm/sek
Kurvorna anger salinitet i o/oo

Figur 7.6 Ström- och salinitetsfält i längdsektion genom Öresund beräknad med SMHI-modellen (jfr fig. 2.2)

7.3.3. MODELLVERIFIERINGEN

För att kunna verifiera och kalibrera modellerna, det vill säga undersöka om de med tillfredsställande noggrannhet återger förhållandena i naturen och vid behov korrigera storleksordningen på använda koefficienter för att förbättra överensstämmelsen, har modellberäkningar jämförts med data från de fältmätningar som utfördes under maj - juni 1976.

Beräkningar utförda med båda modellerna har jämförts med fältdata från några dagar kring månadsskiftet maj-juni då fältobservationerna var särskilt in-

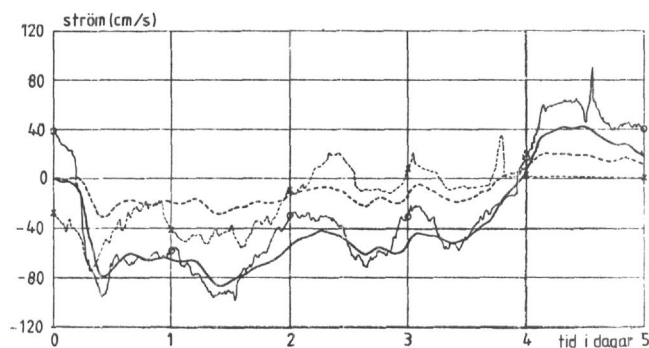


Figur 7.7 Ström- och salinitetsfält beräknat med SMHI-modellen. Samma hydrografiska situation som i fig. 7.6 men med tunnel på -24 m nivå inlagd.

tensiva och den hydrografiska situationen varierade på ett för ändamålet lämpligt sätt. Emellertid saknas strömobservationer från djupskiktet under dessa dagar på grund av att drivande växtdelar trasslade in sig i strömmätarnas rotor. Beräkningar med SMHI-modellen har därför även jämförts med fältdata för en period under mitten av maj månad då strömmätarna fungerade tillfredsställande.

Beräkningar med DHI-modellen har utförts för en period under september 1976 då Miljöstyrelsen utförde mätningar i sundet. Därvid har jämförelser kunnat göras mellan beräknad och uppmätt ström i såväl yt- som djupskikt. Vissa resultat från dessa jämförelser har delgivits projektledarna.

En jämförelse mellan den uppmätta strömmen i maj-juni i HH-snittet och värden beräknade med DHI-modellen återfinnes i fig 7.8.

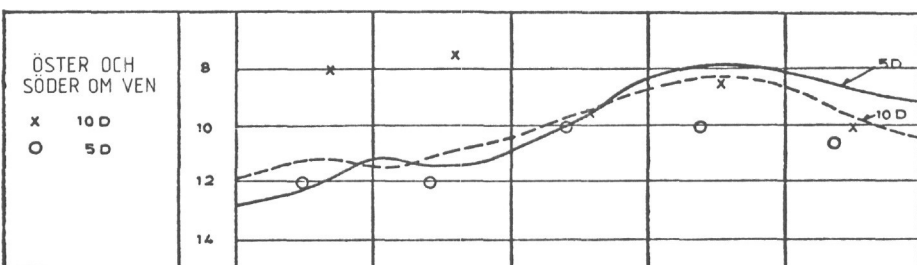
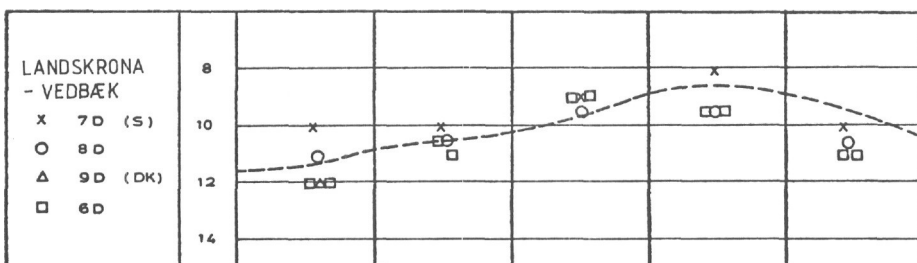
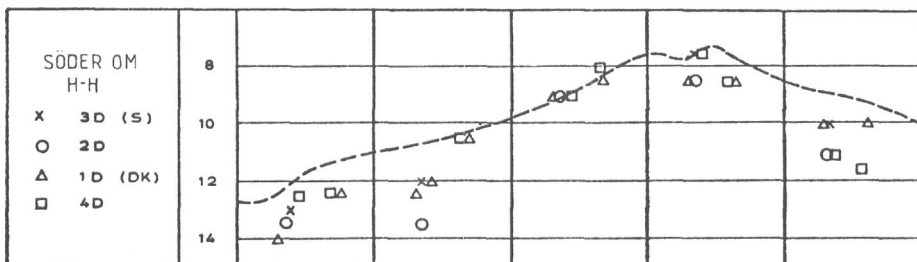
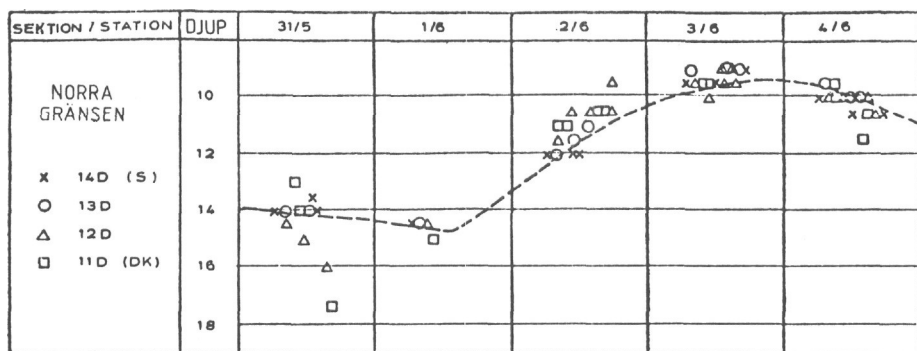


Figur 7.8 Jämförelser mellan uppmätt ström och av DHI-modellen beräknad ström.

Det framgår att DHI-modellen relativt väl återger strömmens variationer och storleksordning på 7m djup. Avvikelser förekommer huvudsakligen i samband med snabba förändringar i strömmens hastighet och riktning. På 14m djup är överensstämmelsen sämre. Detta kan bero på att denna nivå ligger nära språngskiktet där den vertikala Strömgradienten är stor och beroende av vertikala rörelser i språngskiktet. Den uppmätta strömmen blir därigenom ej representativ för hela ytskiktet. Jämförelser med SMHI-modellen ger likartade resultat på såväl 7 som 14m djup.

Då observationer av strömmen på större djup saknas från de aktuella dagarna kan direkta jämförelser mellan beräknad och uppmätt ström ej göras för djupskiktet. På indirekt väg har dock visats att båda modellerna beräknar djupströmmen till rätt storleksordning under denna jämförelseperiod då de beräknar de vertikala rörelserna i språngskiktet inne i Öresund på ett med fältmätningarna överensstämmande sätt. En höjning av språngskiktet inne i sundet måste nämligen innebära att en vattenmängd motsvarande djupskiktets volymnökning transporterats in av djupströmmen. Språngskiktsrörelser beräknade med DHI-modellen jämföres med uppmätta rörelser i fig 7.9.

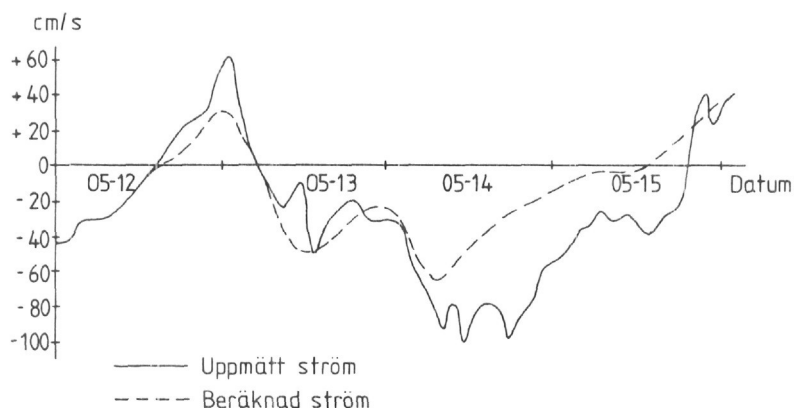
För SMHI-modellen har även genom direkta jämförelser med djupströmmen



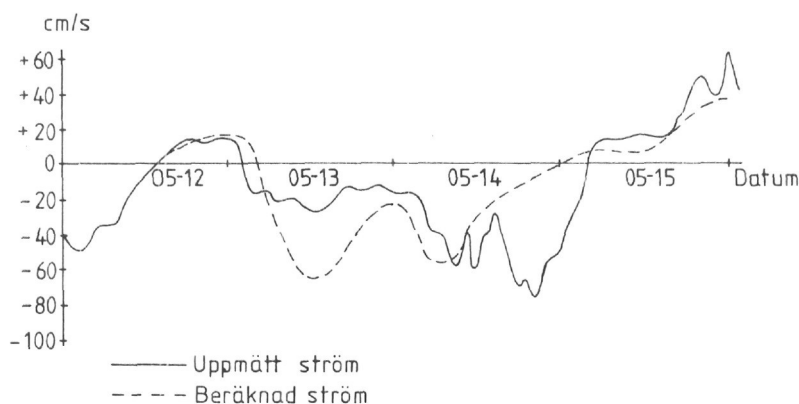
————— BERÄKNAD SPRÅNGSKIKTSNIVÅ
 x o o a UPPMÄTT " "

Figur 7.9 Jämförelse mellan uppmätt nivå för språngskikt och med DHI-modellen beräknad nivå.

under perioden 12-15 maj 1976 visats att den på ett acceptabelt sätt beräknar vattencirkulationen i Öresunds djupare lager. Jämförelsen åskådliggöres i fig 7.10 och fig 7.11. Även den blandningsformel som användes i SMHI-modellen har verifierats med hjälp av fältdata.



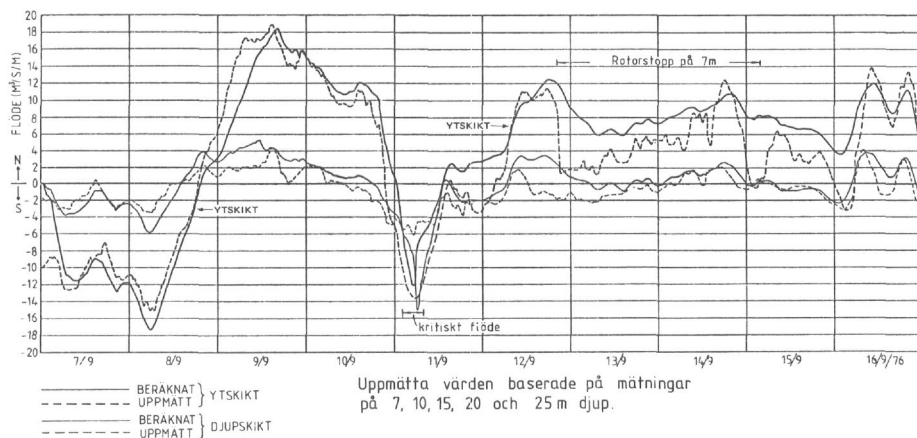
Figur 7.10 Jämförelse mellan uppmätt ström och beräkningar med SMHI-modellen för nivån -14 m.



Figur 7.11 Jämförelse mellan uppmätt ström och beräkningar med SMHI-modellen för nivån -19m.

En jämförelse mellan DHI-modellen och Miljöstyrelsens mätningar på en strömmätarstation, 549, mitt i sundet strax norr om HH-sektionen återfinnes i figur 7.12. Figuren visar relativt god överensstämmelse mellan beräknade och uppmätta värden i såväl yt- som djupskikt. Jämförelser med andra strömmätarstationer belägna närmare de danska respektive svenska kusterna emellertid tidvis sämre se. adetta kan bero på att lokala variationer i vattenflödet ej kan beskrivas med en modell med så få beräkningspunkter i den aktuella sek-

tionen. Det horisontella avståndet mellan punkterna tvärs sundet är ju som nämnts i DHI-modellen 0,65 km.



Figur 7.12 Jämförelse mellan uppmätta och med DHI-modellen beräknade flöden vid Miljöstyrelsens strömmästarstation 549.

Sammanfattningsvis kan sägas att såväl DHI- modellen som SMHI-modellen visat sig relativt väl beskriva strömmen i såväl ytskikt som djupskikt i sundets centrala delar. För SMHI-modellen gäller även att simuleringen av blandningsförhållandena är förhållandevis god. Beträffande DHI-modellens simulering av strömmens variationer tvärs sundet i HH-sektionen avvek denna tidvis betydligt från uppmätta värden.

7.4. BERÄKNINGAR A V TUNNELNS EFFEKTER

7.4.1. FÖRUTSÄTTNINGAR

Som tidigare framförts är tunnelns inverkan beroende av hur stor del av djupströmmens genomströmningssektion som avskäres. För att begränsa utredningsalternativen valdes tunnelnivåerna -24m och -28m för beräkningarna. Djupströmmens genomströmningsarea är förutom av tunnelns utformning beroende på språngskiktets belägenhet. Högt liggande språngskikt ger förhållandevis liten inverkan av tunneln på genomströmningsarean, lågt liggande språngskikt stor inverkan. Olika språngskiktsnivåer har därför belysts vid modellberäkningarna.

Effekterna av tunneln kan även förväntas vara olika stora vid de skilda förekommande cirkulationsmönstren. Således bör tunnelns effekt vid lika språngskiktsnivå vara större vid nordgående ytström och sydgående djupström än vid ensriktad ström över hela djupet. Detta har att göra med friktionen mellan de olika vattenlagren.

Modellberäkningarna av tunnelns inverkan har utförts dels för några dagar

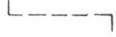
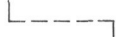
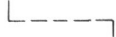
under fältmättningsperioden i maj - juni 1976, dels för olika språngskiktetsnivåer och dels för cirkulationstyperna nordgående ytström - sydgående djupström och sydgående ensriktad ström. Nordgående ensriktad ström har ej behandlats särskilt då tunnelns inverkan i detta fall förmodats vara av samma storleksordning som vid sydgående ensriktad ström. Större delen av modellberäkningarna har utförts för tunnelläge alternativ 1, vilket innebär minsta genomströmningssektion för fördjupvattnet.

7.4.2. BERÄKNINGAR FÖR KALIBRERINGSPERIODEN MAJ - JUNI 1976

Beräkningar med båda modellerna har utförts för en tunnel på -24m nivå i tunnelläge 1 för den tidsperiod vid månadsskiftet maj-juni för vilken modellerna verifierats. Språngskiktet var under dessa dagar beläget på förhållandevis hög nivå, 10-12m. Den beräknade reduktion av djupströmmens storlek är endast några få procent.

7.4.3. BERÄKNINGAR FÖR UTVALDA HYDROGRAFISKA SITUATIONER

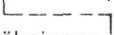
Beräkningar för valda konstruerade hydrografiska situationer har utförts för tunnelläge 1 med tunnelnivåerna -24 och -28m. Därvid har valts situationer vilka bedömts kunna vara av särskilt intresse för de vidare ekologiska konsekvensbedömningarna, främst situationer med relativt lågt liggande språngskikt. De olika beräkningsfallen framgår av tabell 7.1.

Cirkulations- mönster		 S  S			 N  S		
Språng- skiktets- nivå	Densitets- skiktning	Naturlig HH-sekt.	Med -28m tunnel	Med -24m tunnel	Naturlig HH-sekt.	Med -28m tunnel	Med -24m tunnel
10					X		X
13		X	X	X	X	X	X
15		X X X	X	X X X	X	X	X
16		X X X		X X X	X X X	X	X X X
16 - 17		X	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X	X	
18		X	X				
20		X X X	X	X X X			

X = underkritiskt flöde

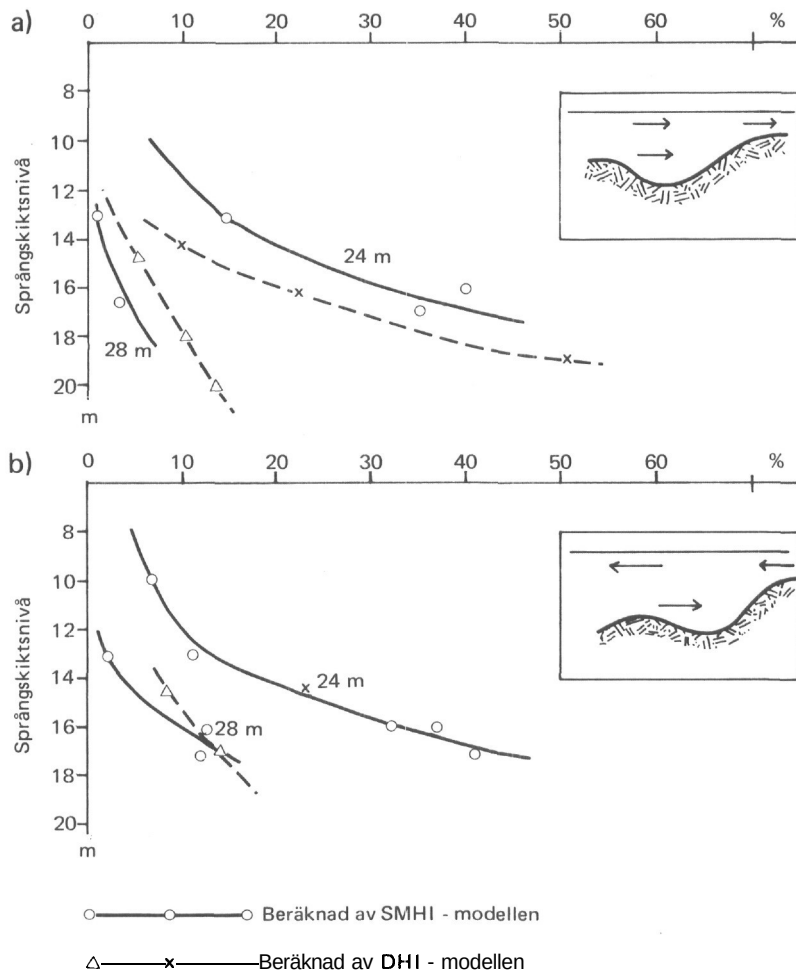
X X = kritiskt flöde

 = Kontinuerligt ökande densitet, SMHI-modellen

 = Homogent yt- och djupskikt med skarp gränsyta, DHI-modellen

Tabel 7.1. Utförda modellberäkningar.

Det bör i detta sammanhang nämnas att vissa olikheter föreligger i sättet att beräkna reduktionen i djupströmmen med de båda modellerna. **DHI** startar beräkningen med stillastående vatten i modellen och accelererar därefter kontinuerligt flödet under ca 20 timmar. Den reduktion som erhålles under senare delen av denna period anges som reduktion i diagrammen fig 7.13a och b.



Figur 7.13 a och b Reduktion av djupvattenströmmen orsakad av tunneln.

Vid SMHIs beräkningar hålles flödet konstant under en period av två dygn. Den vid denna tidpunkt erhållna reduktionen anges i diagrammen. Skälet för SMHIs val av två dygn är att när motsatt ström råder i de båda skikten är tunnelns reducerande effekt ofta maximal vid denna tidpunkt. Därefter ökar åter djupströmmen då tryckgradienten mellan Kattegatt och Öresunds djupvatten växer på grund av minskande salinitet innanför tunnelsektionen. Resultaten från beräkningarna återges i figurena 7.13a och b.

Det framgår av figurerna att beräkningsresultaten från de båda, helt olika uppbyggda modellerna inte påtagligt avviker från varandra. Största avvikelserna förekommer vid situationer med sydgående ström i både vattenlagren, där differensen i beräknad reduktion för -24m tunneln är 10-15% vid djupare beläget språngskikt. Det framgår även att tunnelns effekt är större vid motriktad ström i de båda lagren än vid ensriktad ström.

Reduktionen i djupvattentransporten av en tunnel på -24m kan med ledning av dessa beräkningar således uppskattas till 30-40% vid språngskiktsnivån -16m och till 10-15% vid språngskiktsnivån -12m. Reduktionen av en tunnel på -28m är för motsvarande språngskikt 5-10% respektive 0-5%. Vid språngskikt på nivåerna 18-20m erhålles en reduktion i djupvattenströmmen, som överstiger 50% för -24m tunneln.

I figur 7.13b återfinns två beräkningsresultat från SMHI-modellen för -24m tunneln och språngskiktet på -16m. Skillnaden mellan dessa beräkningar är att i fallet med lägre reduktion den nordgående transporten i Öresunds ytskikt var 6 000 mVsek och i det andra fallet 15 000 mVsek. Reduktionens procentuella storlek är således även beroende på mängden vatten som strömmar i Öresunds ytskikt. Effekten härav är dock betydligt mindre än av variationen i språngskiktets nivå.

Viktas den framräknade reduktionen efter språngskiktets belägenhet under olika årstider erhålles för tunneln på nivån -24m följande reduktion av djupvattenströmningen från Kattegatt.

oktober - april 5-15% reduktion

maj -juni 10-20% reduktion

juli - september 15-25% reduktion

En tunnel på -28m nivå medför en reduktion som är ca 1/3 av de ovan nämnda.

Något genomsnittsvärde för helt år anges ej här. Medelvärde av detta slag kan ej tillämpas som underlag för bedömning av tunnelns miljöeffekter på grund av den stora årstidsvariationen hos de hydrografiska variablerna.

7.4.4. INVERKAN PÅ SALINITETEN I ÖRESUNDS DJUPVATTEN

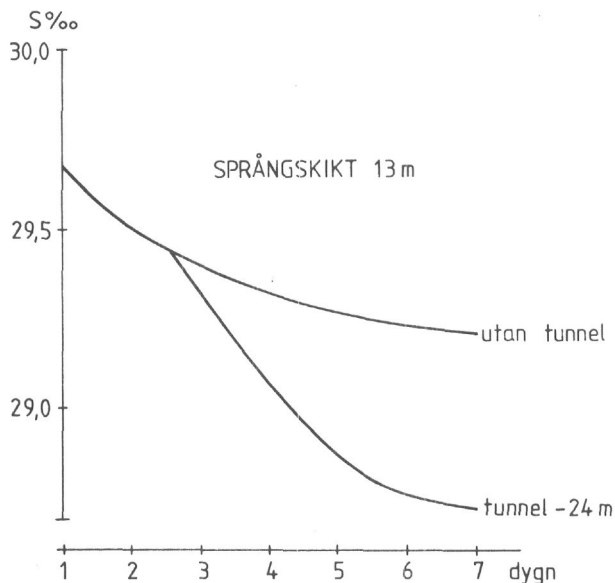
Salinitetens förändring i Öresunds djupvatten har beräknats med SMHI-modellen för några få hydrografiska situationer och för -24m tunneln.

Salinitetsförändringarna sker relativt långsamt och någon modellkörning där saliniteten uppnått ett helt stabilt värde har inte genomförts. En sådan körning skulle ha behövt omfatta 15-20 dygn. Emellertid kan vissa slutsatser dras av de beräkningar som genomförts.

Vid högt liggande språngskikt, då reduktionen i djupströmmens storlek är liten, synes även effekten på saliniteten i djupvattnet bli obetydlig. Större inverkan erhålles emellertid vid situationer med lågt liggande språngskikt. Vid ett beräkningsfall där reduktionen i djupvattenströmmen blev ca 30% hade saliniteten

efter 5 dygn sjunkit med $1,5\text{‰}$. Om beräkningen förts vidare hade sänkningen blivit ännu större.

I fig 7.14 exemplifieras hur saliniteten på -32m djup i centrala Öresund förändras av -24m tunneln i en situation med språngskiktet på 13m djup.



Figur 7.14 Salinitetens förändring i centrala Öresund under en situation med 13m språngskikt och med -24m tunnel.

Sammanfattningsvis kan sägas att tunnelns effekter på saliniteten i Öresunds djupvatten är beroende på språngskiktets nivå samt på varaktigheten av den rådande hydrografiska situationen. Vid språngskikt på 10-12m nivå synes inverkan ej vara nämnvärd medan vid lågt språngskikt och varaktigheter upp mot en vecka salinitetsförändringarna kan uppgå till $1,5\text{--}2\text{‰}$.

7.4.5. BETYDELSEN AV KRITISK STRÖMNING

Vid vissa hydrografiska situationer med stora vattentransporter blir strömhastigheten i HH-sektionens djupskikt så stor att s k kritisk strömning uppträder. Detta är ett strömningsfenomen som innebär att vågbildningar och ändringar i språngskiktet nedströms HH-sektionen ej kan fortplantas mot strömriktningen till HH-sektionens uppströmssida. När strömningen i en större tvärsektion nedströms HH-sektionen återgår till normal strömning (underkritisk) bildas ett s k hydrauliskt språng varvid en ökad blandning erhålles mellan yt- och djupskiktens vatten.

Kritisk strömning uppträder för närvarande i HH-snittet ungefär under 3% av

tiden. En tunnel på -24m nivå skulle enligt av DHI gjorda beräkningar öka detta procenttal till ca 30%.

Det har tidigare befarats att tunnelns reduktion av djupvattenströmmens storlek skulle vara avsevärt större vid kritisk strömning än vid underkritisk. Beräkningar såväl med DHI-modellen som med SMHI-modellen har emellertid antytt att reduktionen vid de olika strömningsfallen är i stort sett lika.

De genomförda modellberäkningarna har ej klargjort betydelsen av den genom det hydrauliska språnget ökade biandingen mellan ytskikt och djupskikt. Det kan emellertid förmodas att biandings negativa inverkan, i betydelsen minskad salinitet i djupvattnet, under vinterhalvåret är begränsad. Kritisk strömning har oftast kort varaktighet och vattenomsättningen i djupskiktet genom underkritiskt flöde är stor under denna tid av året.

7.4.6. FÖRÄNDRINGAR AV STRÖMHASTIGHETEN I YTSKIKTET I HH-SEKTIONEN

Med DHI-modellen har variationerna i ytströmmen - vertikala medelvärden ovan språngskiktet - längs HH-sektionen beräknats. Inverkan av såväl -24m som -28m tunnelnivå har studerats. Båda tunnelnivåerna synes i tunnelläge 1 orsaka förhöjningar, som lokalt i den sekundära djuprännan på danska sidan kan uppgå till 30%. Hastighetsökningen är störst 1-2 km utanför danska kusten.

Effekterna i de centrala delarna av sundet liksom på den svenska sidan har beräknats bli mindre än 5%.

De angivna procentuella förhöjningarna gäller hela skalan av förekommande strömhastigheter. En normalt hög strömhastighet är 100 cm/sek. Vid enstaka tillfällen förekommer strömhastigheter upp mot 200 cm/sek.

Om storleksordningen av de angivna förändringarna anses intressanta, ur t ex sjöfartssynpunkt, bör hastighetsfördelningen i HH-snittet närmare studeras. Detta kan ske antingen med en mer detaljerad numerisk modell eller i en laboratoriemodell.

7.4.7. ALTERNATIVA TUNNELLÄGEN

Som ovan nämnts har beräkningarna avsett tunnelläge 1. DHI har emellertid även utfört en beräkning för alternativ 3 vid 15m språngskikt. Man har därvid inte funnit någon nämnvärd skillnad mellan effekterna av tunneln i lägena 1 och 3.

Med hänsyn till att tunnelns inverkan på genomströmningssektionen skiljer sig så litet åt för de olika tunnellägena, se figur 2.5, kan någon större skillnad i effekt på djupströmmen ej heller förväntas. De utnyttjade modellerna ger för övrigt ej möjlighet till detaljerade jämförelser mellan de olika tunnelalternativen.

8. EFFEKTEN AF EN TUNNEL MELLEM HELSINGØR OG HELSINGBORG PÅ DE BIOLOGISKE FORHOLD I ØRESUND

8.1. SALINITET OG TEMPERATUR

Reduktionen af indstrømningen af Kattegat-bundvand til Øresund har som direkte effekter ændring af saliniteten og temperaturen i bundvandet i Sundet.

8.1.1. TUNNELKOTE -24m

En tunnel med topkote -24 m vil medføre en reduktion i saliniteten i bundvandet - hvorved forstås vandmasserne under 20 m's vanddybde - med som middel for året mindre end $0.5^{\circ}/\text{oo}$ og sandsynligvis mindre end $0.2^{\circ}/\text{oo}$. De største fald i saliniteten vil optræde i månederne juli og august, hvor der i middel kan forventes fald på $0.5\text{--}0.6^{\circ}/\text{oo}$. I visse situationer kan der forventes fald på størrelsen $1\text{--}2^{\circ}/\text{oo}$.

En tunnel med kote -24 m vil i månederne november til maj, begge inklusive, medføre fald i bundvandets salinitet på i middel for de enkelte måneder under $0.1^{\circ}/\text{oo}$.

I vandmasserne omkring den normale springlagsdybde (10-15 m) kan der forventes større fald i saliniteten, maksimalt i juli måned med knap $5^{\circ}/\text{oo}$.

Temperaturændringerne i bundvandet som følge af en tunnel med topkoten -24 m vil som middel for året være en stigning på under 0.1°C , fordelt over året på følgende måneder: marts og april, fald på under 0.05°C ; i august, en stigning på ca. 0.2°C .

Ved de udførte beregninger er der ikke taget hensyn til situationerne med nordgående strøm i bundvandet. En tunnel vil imidlertid også reducere den nordgående bundstrøm, skønsmæssigt af samme størrelsesorden som reduktionen af den sydgående strøm.

En reduktion af den nordgående bundstrøm vil modvirke fald i salinitet i Øresunds bundvand.

8.1.2. TUNNELKOTE -28m

En tunnel med topkote -28m vil medføre en reduktion i saliniteten med som middel for året mindre end $0.1^{\circ}/\text{oo}$, sandsynligvis af størrelsesordenen $0.05^{\circ}/\text{oo}$. De største fald i saliniteten vil optræde i månederne juli og august, i begge måneder med et fald af størrelsesordenen $0,2^{\circ}/\text{oo}$.

Temperaturændringerne vil være af størrelsesordenen $+ 0.02^{\circ}\text{C}$ som middelværdi for året, med største ændring, $+ 0.06^{\circ}\text{C}$ i juli og august.

8.1.3. KONSEKVENSER AF ÆNDRINGER I SALINITET OG TEMPERATUR

Kendskabet til sammenhængen mellem salinitet og temperatur og de biologiske forhold er ikke sådan, at der kan gives en kvantitativ vurdering af de i de foregående afsnit beskrevne salinitets- og temperaturændrings effekt på de biologiske forhold.

En vis vurdering af effekten kan imidlertid fås ved at betragte de beregnede ændringer i forhold til de naturlige variationer, som de f.eks. er kendt fra den statistiske bearbejdning af salinitets- og temperaturdata fra Lappegrund fyrskib. Tabel 8.1 viser en sådan sammenligning.

	S %	st.afv.	% observationer i intervallet				Beregnet AS ved -24m tunnel	Beregnet AS ved -28m tunnel
			<20‰	20-25‰	25-30‰	>30‰		
JAN	29.7	2.8	0.3	6.9	35.8	56.9	-0.01	0
FEB	29.8	2.4	0	3.0	46.5	50.5	-0.02	0
MAR	30.8	2.3	0	3.8	23.6	72.6	-0.03	-0.01
APR	31.6	2.1	0.2	1.9	13.1	84.8	-0.05	-0.01
MAJ	32.3	1.2	0	0.4	4.3	95.3	-0.07	-0.02
JUN	32.5	1.5	0.6	0.2	1.7	97.6	-0.29	-0.09
JUL	32.3	1.2	0	0.2	5.5	94.3	-0.53	-0.16
AUG	31.0	2.7	0.7	5.2	10.9	83.2	-0.58	-0.17
SEP	30.3	2.6	0.7	4.4	20.6	74.3	-0.36	-0.09
OKT	31.0	2.2	0	2.4	20.1	77.5	-0.16	-0.05
NOV	31.4	2.5	0	4.4	14.1	81.5	-0.05	-0.01
DEC	30.8	2.7	0.2	4.1	23.9	71.8	-0.01	0

Tabel 8.1. Sammenligning mellem naturlige variationer i dybden -23 m ved Lappegrund fyrskib med beregnede salinitetsændringer som følge af en tunnel med topkote -24m og -28m.

For månederne januar-maj og oktober-december (inklusive) er ændringerne i salinitet forsvindende i forhold til de naturlige variationer, men også i sommermånederne er der tale om små afvigelser. Den største ændring udgør knap halvdelen af standardafvigelsen ved tunnelkoten -24m og ca. 1/8 af standardafvigelsen ved tunnelkoten -28m.

Salinitetsændringer af den beregnede størrelsesorden må betegnes som værende uden direkte betydning for fiskene i sundet, men kan muligvis medføre mindre ændringer af bundfaunaen.

8.2. FØDEMÆNGDE FOR FISK OG BUNDDYR

Tilførslen af føde med bundstrømmen kan opdeles i den direkte fødetilførsel, hvorved forstås planktonalger, zooplankton og levende æg og larver af bunddyr samt detritus og den indirekte fødetilførsel, hvorved forstås næringssalttilførsel, der giver anledning til en primærproduktion i sundet.

Den direkte fødetilførsel med bundvandet fra Kattegat i form af planktonalger og zooplankton, herunder æg og larver af bunddyr og fisk samt detritus forudsættes reduceret proportionalt med reduktionen i indstrømningen af Kattegatbundvand, d.v.s. i middel 10 - 15% over året med maksimum i månederne august og september på 20 - 25%. Eftersom den direkte fødetilførsel fra Kattegat kun udgør en del af den samlede fødetilførsel, vil den samlede fødetilførsel reduceres mindre end de nævnte procentsatser.

Ovennævnte procentsatser gælder for en tunnel med topkote -24m. Ved topkote -28m er procentsatserne som nævnt i afsnit 7 ca. 1/3 af de her nævnte.

En reduktion af tilførslerne af næringssalte vil kunne medføre en vis reduktion af primærproduktionen i Sundet. Eftersom der dels er tale om andre tilførsler af næringssalte (spildevand, overfladisk afstrømning samt tilførsler fra Østersøen), dels vil ske en forøgelse af den vertikale blanding som følge af en tunnel mellem Helsingør og Helsingborg vil primærproduktionen i selve Øresund formentlig reduceres med en væsentlig mindre procentsats end den procentsats, bundstrømmen reduceres med. Beregninger med vandkvalitetsmodellen viser i fortsættelsen heraf, at primærproduktionen stort set er uændret, hvilket tyder på, at den reducerede tilførsel med bundstrømmen opvejes af forøgelsen af den vertikale blanding.

Sammenholdes dette med den naturlige variation i primærproduktionen (se figur 3.1, side 15) i årene 1971-75, må en reduktion af primærproduktionen - selv i det tilfælde hvor reduktionen forudsættes at være af samme størrelse som reduktionen af indstrømningen - betegnes som marginal.

8.3. OXYGEN-FORHOLD

Med det niveau, oxygen-indholdet i Øresunds bundvand "naturligt" har, vil ændringer inden for de størrelsesordener, der hidtil er beregnet, ikke have betydning for bundfaunaen, men kan have en mindre betydning for fiskebestanden.

Oxygen-indholdet i bundvandet er en funktion af en række faktorer, hvoraf især følgende skal fremhæves:

Tilførsel med bundstrømmen (1)

Hovedparten af tilførslen af oxygen til Øresunds bundvand sker med bundstrømmen fra Kattegat.

Tilførslen ved blanding i Øresund (2)

En mindre del af tilførslen til Øresunds bundvand sker ved blanding af bundvandet med det mere oxygen-holdige overfladevand i Sundet.

Tilførslen afdødt, organisk stof med bundstrømmen (S)

Bundstrømmen medfører opløst og opslemmet organisk stof, der nedbrydes under oxygen-forbrug i Øresunds bundvand.

Primærproduktion i Øresund (4)

Tilførsler af næringssalte med spildevand og overfladeafstrømning i selve Øresund, tilførsler fra Østersøen samt tilførsler af næringssalte med bundvandet, der dels opblandes, dels medrives af overfladevandet, giver grundlag for primærproduktionen i Øresund. Overskudsproduktionen d.v.s. den del, der ikke konsumeres af zooplankton m.v., vil sedimentere, og phytoplankton vil nedbrydes under oxygen- forbrug i bundvandet.

Tilførsler afdødt, organisk stof i Øresund (5)

Organisk stof, der tilføres med spildevandet i Øresund, vil kunne sedimentere i Sundet og nedbrydes i vandfasen og i sedimentet under forbrug af oxygen.

Bygning af en tunnel mellem Helsingør og Helsingborg vil kunne ændre på punkterne 1-4. En reduktion af bundstrømmen vil således kunne påvirke faktorerne på følgende måde:

ad 1

Et fald i tilførslen af oxygen med bundstrømmen vil trække i retning af et fald i oxygenindholdet i bundvandet.

ad 2

En forøgelse af blandingen vil trække i retning af en stigning i bundvandets oxygen- indhold.

ad 3

Et fald i tilførslen af dødt, organisk stof med bundstrømmen trækker i retning af en stigning i bundvandets oxygen-indhold.

ad 4

En forøgelse af primærproduktionen, som kan være et resultat af en forøget blanding vil trække i retning af et fald i bundvandets oxygen-indhold og en reduktion af primærproduktionen, der kan være et resultat af en reduktion af tilførslerne af næringssalte med bundstrømmen, vil trække i retning af en stigning i bundvandets oxygen-indhold.

Resultatet af beregningerne med **vandkvalitetsmodellen** var, at oxygenindholdet i bundvandet kun ændres meget lidt som følge af en tunnel med topkoten -24m og slet ikke som følge af en tunnel med topkote -28 m; det kan udlægges på den måde, at de faktorer, der trækker i forskellig retning stort set ophæver hinanden med stort set uændrede oxygen-forhold som følge.

I tilfældene, hvor der forudsættes ingen vertikal blanding, var ændringerne som følge af en reduktion af indstrømningen større, men alligevel ikke større end fald i oxygen-indhold på 0.2 mg/l og desuden med de største fald udenfor de mest kritiske perioder af året.

8.4. *EKSTREMSITUATIONER*

De i foregående afsnit omtalte effekter vedrører hovedsageligt effekterne på langtids- månedsmiddelværdierne. Effekterne på middelværdierne giver imidlertid ikke alene et tilstrækkeligt grundlag for vurdering af effekten af en tunnel på de biologiske forhold. Som supplement er det nødvendigt at kende effekten af en tunnel også i ekstrem- situationer. Ved ekstrem-situationer forstås i denne sammenhæng både ekstrem-år, d.v.s. år, hvor de hydrografiske forhold afviger meget fra "normalåret", og mere kortvarige ekstrem-situationer af indtil nogle ugers varighed, hvor de hydrografiske forhold afviger meget fra den for årstiden "normale" situation.

Følgende ekstrem-situationer er således relevante for vurderingen af effekten af en tunnel på de biologiske forhold:

1. Et ekstrem-år med meget stort eller meget ringe vandskifte.
2. En kortvarig periode i vinter- og forårmånederne med stort vandskifte.
3. En kortvarig periode i sommer og efterårmånederne med ringe vandskifte.
4. Kortvarige perioder med meget lille vertikal blanding.

I det følgende gives en vurdering af effekten af en tunnel på disse ekstrem-situationer:

adl

I et ekstrem-år med meget stort vandskifte, herunder også en stor indstrømning af Kattegat-bundvand, vil springlaget generelt ligge højere end i normal-året. Reduktionen af indstrømningen vil derfor ligge i den nederste ende af de intervaller for reduktion af indstrømningen, der er anført i afsnit 7. Der er ikke foretaget beregninger over effekten på vandkvaliteten i et sådant år, idet det formodes, at en tunnel vil betyde mindre for de biologiske forhold her end i et normal-år.

I et ekstrem-år med meget ringe vandskifte, og herunder især meget ringe indstrømning af Kattegat-bundvand, vil springlagsdybden generelt være lavere end i et normal-år. Reduktionen af indstrømningen må derfor forventes at ligge i den øverste ende af de i afsnit 7 anførte intervaller.

Effekten af en reduktion af indstrømningen er beregnet med vandkvalitetsmodellen, dog kun vedrørende ændringer i salinitet og temperatur. En reduktion af indstrømningen på i gennemsnit 20% betyder således i et ekstrem-år med ringe vandskifte ændringer i salinitet og temperatur af samme størrelsesorden som i normal-året. I forbindelse hermed skal nævnes, at i et sådant ekstrem-år er saliniteten i forvejen ca. 0.2-0.4‰ lavere end i et normal-år.

ad 2

I kortvarige perioder i vinter- og forårmånederne optræder der naturligt "katastrofe-situationer", hvor salinitet og temperatur undergår store ændringer fra den ene dag til den næste. Sådanne situationer skyldes enten, at overfladevandet eller bundvandet "fylder" hele vandsøjlen eller en kraftig, vertikal blanding. Det må antages, at hyppigheden af situationer, hvor enten overfladevand eller bundvand fylder hele vandsøjlen, ikke ændres som følge af en tunnel. Derimod vil en tunnel kunne ændre muligheden for en gennemgribende opblanding af vandmassen. De største "katastrofesituationer" må imidlertid tilskrives de situationer, hvor enten overflade- eller bundvandet fylder hele vandmassen.

ad 3 og 4

En kortvarig periode med et ekstremt, ringe vandskifte, hvor tungt, saltholdigt vand "fanges" i de dybe huller i sundet, og hvor den nord- eller sydgående overfladestrøm er svag, vil betyde lille medrivning af bundvandet og lille, vertikal blanding. I sådanne situationer er der allerede nu ekstremt lave oxygen-indhold i bundvandet.

Hyppighed og varighed af sådanne ekstremssituationer er især en følge af de meteorologiske forhold. En tunnel forventes således ikke at ændre hverken hyppighed eller varighed, men kan derimod tænkes at påvirke oxygen-indholdet i bundvandet således, at de minimumsværdier, der opstår vil blive endnu lavere.

8.5. ØVRIGE EFFEKTER PÅ DE BIOLOGISKE FORHOLD

8.5.1. STRØMHASTIGHED OVER BUNDEN

Umiddelbart omkring en tunnel kan der forventes en forøgelse af strømhastigheden. 1 en lidt større afstand, både nord og syd for tunnelen, må der imidlertid beregnes et fald i strømhastigheden over bunden. Et fald i strømhastigheden kan muligvis medføre ændrede sedimentationsbetingelser, der igen vil kunne finde influere på bundfaunaen, idet denne da vil forskydes fra suspensionsædere mod de som fødeemner mindre værdifulde sedimentædere.

8.5.2. STØJ-, TRYK OG HVIRVELDANNELSE

Støj- (f.eks. trafikstøj), tryk- og hvirveldannelse omkring en tunnel kan muligvis influere på vandringsmønstret for fisk.

8.6. *REFERENCEGRUPPENS KOMMENTARER*

Som nævnt i indledningen har der været oprettet en rådgivende referencegruppe bestående af repræsentanter for myndigheder og forskningsinstitutioner. Blandt disse er repræsentanterne for forskningsinstitutionerne blevet hørt med hensyn til kvalificerede gæt over effekten af en tunnel, baseret på de kendsgerninger, der forelå i delrapporterne 1-7 (se p. 3), ligesom projektledernes bedømmelse af effekten, som beskrevet i den foreliggende rapport, er blevet forelagt disse repræsentanter for forskningsinstitutioner. Myndighedsrepræsentanterne i referencegruppen har deltaget i drøftelserne af undersøgelsesplanen og har modtaget delrapporterne 1-7, men er ikke blevet anmodet om kvalificerede gæt for ikke at foregribe de forskellige myndigheders officielle stillingtagen.

De kvalificerede gæt, der således er indkommet, har for hovedpartens vedkommende bekræftet de vurderinger, der er beskrevet i den foreliggende rapport.

Repræsentanterne for Marinbiologisk laboratorium (Helsingør) har dog vurderet, at en tunnel med topkote -24 m har en større effekt på de biologiske forhold. Det anslås således, at oxygenindholdet i bundvandet vil falde med ca. 10% i forhold til de nuværende indhold, hvilket vurderes som en meget alvorlig ændring.

Repræsentanter for Marinbotanisk laboratorium (Lund) har påpeget, at der lokalt omkring tunnelen må forventes at opstå områder med dårlige oxygenforhold på grund af ophobning af planterester. For Øresund som helhed bedømmes ændringerne at være små set ud fra et alment synspunkt, men at der ud fra et videnskabeligt synspunkt eventuelt kan ske store ændringer, ved at de nuværende fritsvømmende og fastsiddende alger vil blive erstattet af mindre saltkrævende arter.

Fra flere sider er det blevet påpeget, at flere undersøgelser er påkrævet. Sådanne undersøgelser skal især koncentreres om indtransporten med bundvandet fra Kattegat af oxygen, næringssalte, opslemmet og opløst organisk materiale samt biologisk materiale i form af zooplankton, phytoplankton m.v.

8.7. *SUPPLERENDE UNDERSØGELSER*

De undersøgelser, der har ligget til grund for de her foreliggende konklusioner, har været hydrauliske undersøgelser, der specielt var planlagt til belysning af den aktuelle problemstilling, samt eksisterende kemiske og biologiske undersøgelsesresultater.

De matematiske modeller, der er anvendt, må siges at repræsentere det bedst opnåelige med den i 1977 eksisterende datateknik. På det aktuelle fagområde er der imidlertid inden for de sidste 10 år sket en vældig udvikling, som må forventes at fortsætte i årene fremover. Udviklingen vil dels gå i retning af et forbedret kendskab til de fysiske og biologiske processer, dels i retning af en forbedret datateknik, der må formodes at muliggøre f.eks. tredimensionelle hydrodynamiske modeller eller integrerede hydrodynamiske vandkvalitetsmodeller.

Et af de resultater, de udførte undersøgelser og udredninger har vist, er, at de biologiske forhold i Øresund i meget høj grad styres af kvaliteten og kvantiteten af de vandmasser, der sydfra og især nordfra med bundstrømmen transporteres ind i Øresund. Disse indtransporter kendes kun delvist.

Som en konsekvens af ovenstående anbefaler projektlederne, at undersøgelserne i Øresund suppleres, såfremt det besluttet at etablere en tunnelforbindelse i HH-linien. Hovedvægten af undersøgelsesarbejdet bør lægges på følgende punkter:

- 1) Bestemmelse af indtransporten med bundvandet fra Kattegat (oxygen, næringssalte, organisk materiale, biologisk materiale).
- 2) Bestemmelse af indtransporten med overfladevandet fra Østersøen (samme variabler).
- 3) Bestemmelse af forløbet af en række biologiske omsætninger i Øresund.
- 4) Bestemmelse af fiskebestandens afhængighed af de hydrografiske forhold i Øresund.

Endvidere må det anbefales at revurdere behovet for matematiske modeller (hydrodynamiske såvel som vandkvalitetsmodeller), når yderligere viden foreligger om de fysiske og kemiske processer, der indgår i modellerne, og hvorledes disse processer beskrives, eller når ny datateknik foreligger.

BILAG 2

DANSKE LANDTILSLUTNINGER TIL JERNBANETUNNEL I HH

INDHOLD

DEL A Skrivelser fra Helsingør kommune.

DEL B Tilslutning gennem Helsingør by til jernbanetunnel i HH
(uddrag af DSB-rapport af marts 1977)

DEL C Tilslutning gennem Teglstrup Hegn til jernbanetunnel i HH
(uddrag af DSB-rapport af april 1977)

A. SKRIVELSER FRA HELSINGØR KOMMUNE



AFSKRIFT

HELSINGØR BYRÅD

RÅDHUSET, 3000 HELSINGØR, TLF. (03) 21 13 00

"Det danske udvalg af 1975 om Øresundsforbindelser"
att.: Hr. departementschef J. Lindhardt Halck,
Frederiksholms Kanal 27,
1220 København K.

DATE	JOURN. NR.	SKREVET AF	LOKALNR.	DERES BETEGN.
9.4.1976	.624.19	UH/GL	35	

I skrivelse af 12.11.1975 fra kommunens udvalg for faste ejendomme til Øresundsudvalget henledes opmærksomheden på en forestående byrådsdebat om den fremtidige trafikpolitik for Helsingør bykerne.

Denne debat er endnu ikke endeligt afsluttet, men byrådet har den 5.4.1976 vedtaget følgende udtalelse, som desuden er tilsendt trafikudvalgene for det danske Folketing og den svenske Rigsdag, det svenske Øresundsudvalg, Danmarks og Sveriges Trafikministre samt Helsingborg Havn:

"Helsingør byråd er bekendt med, at der i det danske Folketing og den svenske Rigsdag er politikere, der ønsker en hurtig beslutning vedrørende en fast forbindelse mellem Helsingør og Helsingborg.

Byrådet er desuden bekendt med, at det dansk/svenske Øresundsudvalg er blevet anmodet om senest i 1977 at fremkomme med en vurdering af den samlede Øresundsproblematik, d.v.s. både København-Malmø-forbindelsen og Helsingør-Helsingborg-forbindelsen.

Overenskomsten af 8. juni 1973 mellem de danske og svenske trafikministre omhandlede en ensporet jernbanetunnel mellem Helsingør og Helsingborg. Tunnelens linieføring er beliggende tæt op ad Helsingør bykerne.

Helsingør byråd finder denne placering uhensigtsmæssig og ønsker i Øresundsudvalgets rapport undersøgt, om der dels i tunnelens byggeperiode, dels når tunnelarbejdet er afsluttet vil opstå væsentlige problemer i forbindelse med grundvandssænkning. Her tænkes især på konsekvenserne for de gamle huse i Helsingør bykerne, hvor et omfattende bevaringsarbejde nu er igangsat.

Såvidt det er Helsingør byråd bekendt, er der ikke foretaget tilstrækkelige og grundige undersøgelser vedrørende en sydlig tunnelplacering, d.v.s. en placering der ikke berører Helsingør bykerne.

Byrådet er af den opfattelse, at sådanne grundige undersøgelser bør indgå i Øresundsudvalgets rapport, således at både Folketinget og byrådet får det bedst mulige beslutningsgrundlag."

Det skal til sidst oplyses, at kommunens tekniske forvaltning vil stå til rådighed med alle relevante oplysninger, som Øresundsudvalget måtte ønske.

P. b. v.

Ove Thelin

(sign.)

/

H. Frandzen

(sign.)



Det danske udvalg af 1975 om Øresunds-
forbindelser,
Ministeriet for offentlige arbejder,
Frederiksholms Kanal 27,
1220 København K.

DATE	JOURN. NR.	SKREVET AF	LOKALNR.	DERES BETEGN.
13.5.1976	.624.19	uh/vl		

Ved mødet den 3. maj 1976 mellem repræsentanter for
det danske og det svenske Øresundsudvalg stillede
borgmester Ove Thelin en række spørgsmål til de 2
udvalg. Borgmesteren lovede samtidig, at de stillede
spørgsmål senere vil blive fremsendt skriftligt.

Spørgsmålene lyder således:

1. Hvis den påtænkte tunnel gennem Helsingør by
bliver udført, skal der nedrives et betydeligt
antal huse.

Det vil blive en vanskelig opgave, både byplan-
mæssigt og arkitektonisk igen at skabe en vis har-
moni i bebyggelsens udformning og funktionelle
sammenhæng med de resterende huse.

Af hensyn til det videre byplanarbejde ønsker
kommunen at få oplyst, om det er muligt at op-
føre ny bebyggelse nær ved eller oven på tunnelen
til erstatning for de nedrevne huse ?

2. Problemet vedr. grundvandssænkning er et væsentligt
problem set med kommunens øjne. I DSB's rapport af
august 1971 vedr. landtilslutningen omtales proble-
met som værende uløst.

Kommunens saneringsafdeling er bekendt med, at ad-
skillige huse i bykernen ikke har et ordentligt
fundament, hvilket kan medføre en risiko for sæt-
ninger ved en grundvandssænkning.

Kommunen ønsker således oplyst, om man er nået til
nogen konklusion med hensyn til dette problem, der
både vil være aktuelt i selve byggeperioden, og
når tunnelen er færdigkonstrueret ?

3. Da tunnelen vil ligge umiddelbart under jordover-
fladen, vil der udfra en foreløbig vurdering kunne
opstå støj- og rystelsesgener for de omkringboende,
specielt hvis mange godstog skal overføres i natte-
timerne.

Det ønskes oplyst, om sådanne problemer indgår i udvalgenes arbejde ?

4. Problemer i byggeperioden, der er forudsat at vare 3½ år, er af både teknisk og trafikalt art.

De påtænkte tunnel- og broarbejder vil således skabe betydelige problemer for trafikafviklingen, ikke alene for færgetrafikken, men også for den lokale bil- og busstrafik, måske til væsentlig gene og skade for detailhandelen i bykernen. Det ønskes oplyst, hvilke overvejelser udvalgene regner med at foretage vedr. disse forhold ?

5. I overenskomsten af 8. juni 1973 forudsættes det, at Snekkersten station ombygges til at betjene fjerntog for personer og gods, medens den eksisterende station i Helsingør skal betjene de lokale kyst- og nordbanetog.

Kommunen ønsker således oplyst, om den tidligere planlagte tunnelstation ved Trækbanen nu er definitivt opgivet ?

Hvis dette er tilfældet, ønskes det præciseret, hvilke aktiviteter man agter at indplacere ved Snekkersten station ?

6. Så vidt det er kommunen bekendt, påregnes der ikke overført biltog i en enkeltsporet jernbanetunnel. Kommunen ønsker således oplyst, om denne antagelse er korrekt ?

7. Kommunen er af den opfattelse, at uanset om en jernbanetunnel bliver realiseret eller ej, bør Øresundsudvalgenes rapport under alle omstændigheder gøre rede for de fremtidige muligheder for overførsel af biltrafikken.

Kommunen ønsker oplyst, hvorledes sammenhængen er mellem en evt. sydhavn og en evt. færgevej ?

Desuden ønskes det oplyst, hvor mange færgelejer og hvor mange færgeselskaber, der vil blive plads til i et sydhavnsprojekt ?

8. Det ønskes oplyst, om spørgsmålet vedr. motorvejens afslutning i Helsingør vil indgå i den endelige rapport fra Øresundsudvalgene.

Til orientering vedlægges kommunens notater fra mødet den 3.5.1976.

Med venlig hilsen

Chr. Steen Petersen
(sign.)

/
U. Hassager
(sign.)

Det danske udvalg af 1975 om Øresundsforbindelser,
Ministeriet for offentlige arbejder,
Frederiksholms Kanal 27,
1220 København K.

DATE	JOURN. NR.	SKREVET AF	LOKALNR.	DERES BETEGN.
2.7.1976	.624.19	UH/v1	35	

Ved skrivelse af 24.5.1976 har Det danske udvalg af 1975 om Øresundsforbindelser udbedt sig en udtalelse fra kommunen vedrørende de tekniske gruppers; indstilling om den videre behandling af de sydlige linieføringsforslag for en jernbanetunnel i H-H-linien.

De tekniske gruppers materiale, der er dat. 8. juni 1976, blev udleveret på et møde i den tekniske gruppe den 10. juni 1976.

Materialet samt et referat af mødet blev forelagt ejendomsudvalget på et møde den 28.6.1976. Udvalget vedtog her fortsat at anmode Øresundsudvalget om at betynde alt. forslag, som ikke berører Helsingør bykerne.

Kommunen har bemærket, at Øresundsudvalget i sine overvejelser har medtaget en linieføring for en jernbanetunnel uden om byen, nemlig Højstrup-Pålsjö Skola. Man skal i denne skrivelse ikke udtale sig om dette projekt, men blot oplyse, at det er kommunens indtryk, at der foreløbig ikke er arbejdet ret meget med dette alt., og at en nøjere undersøgelse måske vil vise, at anlægsudgifterne bliver så store, at det danske og svenske Øresundsudvalg ikke vil anbefale denne løsning.

I materialet af 8.6.1976 er det under pkt. 2.4 oplyst, at DSB og SJ er enige om for tunnelalternativerne at regne med en max. stigning på 12 o/oo.

I kommunens forslag A er der regnet med en max. stigning på 13 o/oo. Endres dette til 12 o/oo, vil det føre til, at tunnelsporene forlader kystbaneniveauet umiddelbart nord for Snekkersten station, hvilket igen fører til, at den ekst. vejskæring ved Stubbedamsvej, hvor Stubbedamsvej føres under kystbanen må sløjfes.

Dette er uacceptabelt for kommunen. Grænsen på 12 o/oo - og ikke 13 o/oo - forekommer også at være en tilfældig grænse. Man må derfor henstille, at dette forhold forhandles endnu engang med svenskerne.

Vedr. kommunens forslag A gælder det, at konstruktionen kan være under vandet i kystlinien og det tilgodeser de 15 m vanddybde i trafiksepareringens afgrænsning.

Det er korrekt, at strømprofilet reduceres betydeligt af det op til ca. 15-20 m høje tunnel/dæmnings-bygværk.

Betydningen af sidstnævnte forhold kan man imidlertid først udtale sig om, når der er foretaget en nærmere undersøgelse. Desværre fremgår det af referatet fra teknikermødet den 10.6.1976, at der ikke tænktes foretaget strøm- og vandmiljøundersøgelser af kommunens forslag A, men derimod af 4 andre linieføringer.

Tunnel/dæmning-bygværkets højde kan heller ikke afgøres med særlig stor nøjagtighed, før der er foretaget en bundundersøgelse. Af referatet fremgår det imidlertid, at der heller ikke bliver foretaget en bundundersøgelse af kommunens forslag - men derimod af de 4 andre linieføringer. Kommunen er bekendt med, at en sådan undersøgelse er forholdsvist billig.

I materialet af 8. juni er det endvidere under pkt. 3.1 side 4 anført, at de omfattende anlægsarbejder foran havnen må forventes at frembyde vanskeligheder for opretholdelse af den intensive færgesejlad på havnen. Hertil skal blot bemærkes, at det modsatte gælder, at anlægsarbejdet efter projektet, der følger regeringsoverenskomsten af 18.6.1973 medfører betydelig gene for beboerne og trafikafviklingen i Helsingør i de 3-4 år dette arbejde skønnes at vare.

Kommunen har bemærket, at materialet af 8.6.1976 ikke indeholder foreløbige overvejelser vedr. anlægsudgifterne.

På mødet den 10. juni blev det anført, at Helsingørs ønske om et sydligt udgangspunkt for tunnelen skulle sammenholdes med Helsingborgs ønske om et nordligt udgangspunkt. Dette ville føre til en linieføring, der i det vandrette plan indeholdt kurver.

Det blev ved mødet hævdet, at sådanne kurver ville være en væsentlig fordyrelse af projektet.

Kommunen har grund til at formode, at der ikke bliver tale om en væsentlig fordyrelse. Såfremt Øresundsudvalget ikke er enig i denne formodning foreslås det, at der indhentes en udtalelse fra et uafhængigt rådgivende ingeniørfirma.

Under alle omstændigheder må man under en forhandling kunne opnå, at merudgiften deles ligeligt mellem de 2 nationer, da der er tale om, at den ene part ønsker at flytte mod nord og den anden part mod syd.

Det kan endvidere oplyses, at kommunen er bekendt med planstyrelsens redegørelse af 4. maj 1976 vedrørende de planlægningsmæssige aspekter af alternative muligheder for afvikling af jernbanetrafikken i Helsingør-Helsingborg-linien. Kommunen har specielt hæftet sig ved Planstyrelsens overvejelser vedr. en evt. forøgelse af støjbelastningen langs kystbanen, som følge af intensiveret drift med tungt materiel (godstog om natten m.v.) og store hastigheder.

Kommunen har noteret sig, at DSB nu arbejder med en besvarelse af spørgsmålene 1-4 i kommunens skrivelse af 13.5.1976. Spørgsmålene drejer sig om byplanproblemer, grundvandsproblemer, støj- og rystelsesproblemer og trafikproblemer i forbindelse med en evt. tunnel i Trækbanen-Kongensgade-linien. Man imødeser gerne en foreløbig besvarelse som foreslået i referatet. Det forudsættes, at den endelige besvarelse bringes i Øresundsudvalgets rapport.

På teknikermødet den 10.6. blev kommunen opfordret til at undersøge om en nedsættelse af min. kurveradius på tunnellens linieføring gennem Trækbanen og Kongensgade fra 700 til 600 m ville medføre fordele af byplanmæssig art.

Kommunens foreløbige undersøgelse af dette forhold tyder dog ikke på, at der kan opnås væsentlige fordele herved. Man vil dog fortsat gerne arbejde med sagen. Direkte kontakt kan evt. tages med ingeniør Ralf Nielsen.

Konklusion:

Kommunen kan ikke umiddelbart anerkende, at de tekniske grupperes materiale af 8.6.1976, side 1-6, incl., er tilstrækkelig dokumentation for, at en H-H-tunnel nødvendigvis må føres gennem Helsingør byområde - forudsat at den ikke placeres i linien Højstrup-Pålsjö

I overensstemmelse med byrådets skrivelse af 9.4.1976 og aftalerne ved mødet med Øresundsudvalget den 3.5.1976 må ejendomsudvalget anmode om, at der fortsat arbejdes med alt. forslag, som ikke berører Helsingør bykerne, idet sådanne grundige undersøgelser bør indgå i Øresundsudvalgets rapport.

P.U.V.

Laur. Jørgensen
(sign.)

/
Chr. Steen Petersen
(sign.)

HELSINGØR



KOMMUNE

AFSKRIFT

DEN TEKNISKE FORVALTNING
MØRDRUPVEJ 15, 1060 ESPERGÅRDE. TLF (03) 23 28 00

EKSPED TID KL. 10-14
TORS DAG TILL KL. 16-17.30. LØRDAG LUKKET
GIRO 9515

Generaldirektoratet for DSB,
Sølvgade 40,
1349 København K.

att. civilingeniør Tage Vestergård.

DATO	JOURNR NR	SKREVET AF	LOKALNR	DERES BETEGN.
19.11.1976	.624.19	JDP/kk		

Forundersøgelser vedrørende HH-tunnelen.

Kommunen har ved en række møder samt ved skrivelse af 9.4.1976 til Det Danske Udvalg af 1975 om Øresundsforbindelserne oplyst, at kommunens tekniske forvaltning gerne står til rådighed med alle relevante oplysninger i den udstrækning, de kan fremskaffes til ovennævnte projekt.

Det pointeres dog, at kommunen ved sin deltagelse i projekteringsmøderne ikke på nogen måde samtidig godkender de enkelte foranstaltninger, der planlægges.

I notat fra projekteringsmøde nr. 4 den 9.11.1976 anføres under pkt. 7, at Helsingør kommunes tekniske forvaltning og B. Højlund Rasmussen har gennemgået de af B. Højlund Rasmussen udarbejdede planer for trafikafvikling i forbindelse med udførelsen af tunnelen, samt at Helsingør kommunes tekniske forvaltning har godkendt disse planer.

Dette er således ikke tilfældet.

Med venlig hilsen

Chr. Steen Petersen

(sign.)



AFSKRIFT

HELSINGØR BYRÅD

RÅDHUSET, 3000 HELSINGØR. TLF.: (03) 21 13 00

"Det Danske udvalg af 1975 om
Øresundsforbindelser",
Frederiksholms Kanal 27,
1220 København K.

att. Hr. departementschef J. Lindhardt Halck

DATE	JOURN. NR.	SKREVET AF	LOKALNR	DERES BETEGN.
2.2.1977	.624.19	nbs/vl		

Helsingør byråd har på sit møde den 17.1.1977 vedtaget følgende erklæring, som desuden er sendt til Trafikudvalgene for det danske Folketing og den svenske Rigsdag, Det svenske Øresundsudvalg, Danmarks og Sveriges Trafikministre, Helsingborg kommune, Planstyrelsen, Fredningsstyrelsen, Hovedstadsrådet samt til de nuværende politiske partigrupper i det danske Folketing:

"I skrivelse af 9.4.1976 redegjorde Helsingør byråd for sine betænkeligheder i relation til en tunnellinieføring nær ved Helsingør bykerne.

Byrådet opfordrede til, at der blev foretaget tilstrækkelige og grundige undersøgelser vedrørende dels problemer ved en linieføring i nærheden af bykernen, dels mulighederne for linieføringer, der ikke vil berøre bykernen, f.eks. syd for byen.

Kommunens tekniske administration havde i den anledning udarbejdet notatet "Foreløbige overvejelser vedrørende en H-H-tunnels linieføring i Helsingør-området, dat. april 1976", indeholdende forslag til 2 linieføringer (A og B) syd for byen.

På møde den 3.5.1976 mellem byrådet og de to Øresundsudvalg blev de væsentligste problemer behandlet, og foranlediget af kommunens mange spørgsmål har Øresundsudvalget igangsat en grundig undersøgelse af problemerne ved en linieføring igennem Helsingør byområde.

På samme måde blev der redegjort for en alternativ linieføring langs med Teglstrup Hegn, i den i regionplan 73 skitserede transportkorridor.

Byrådet er bekendt med, at et sådant alternativ vil indgå i Øresundsudvalgets endelige rapport.

/2-

Det danske Øresundsudvalgs tekniske gruppe har i et notat, dat. 8.6.1976, afvist at inddrage de af kommunen fremførte alternativer A og B i det videre arbejde i udvalget.

Byrådets udvalg for faste ejendomme har i skrivelse af 2.7.1976 anmodet om, at der fortsat arbejdes med løsninger, der ikke berører Helsingør byområde.

Byrådet finder, at en jernbanetunnel igennem Helsingør byområde vil blive et "fremmedelement", der vil genere miljøet.

Man har bl.a. bemærket sig, at tunnelprojektet ikke omfatter en tunnelstation ved bykernen, samt at internationale tog måske ikke skal stoppe i Helsingør-området, f.eks. på Snekkersten Station.

Byrådet er desuden af den opfattelse, at tunnelprojektet i byggeperioden vil påføre byen væsentlige problemer for trafikafviklingen og for handelslivet.

Byrådet skal på baggrund af sagens hidtidige forløb samt ovenstående meddele følgende:

at byrådet tager afstand fra enhver linieføring, der berører Helsingør byområde,

at byrådet efter omsigtighederne ikke vil modsætte sig en linieføring i transportkorridoren langs med Teglstrup Hegn,

at byrådet ønsker, at nærværende skrivelse må indgå som bilagsmateriale i det dansk/svenske Øresundsudvalgs endelige rapport."

P . B . V . .

Ove Thelin
borgmester
(sign.)

Chr. Steen Petersen
stadsingeniør
(sign.)

B. TILSLUTNING Gennem Helsingør By til Jernbanetunnel i HH

1. ARBEJDET OG DETS GENNEMFØRELSE

Det danske udvalg af 1975 om Øresundsforbindelserne har til opgave - i samarbejde med 1975 års svenska Öresundsdelegation - at foretage en nyvurdering og ajourføring bl.a. af det tekniske materiale, som blev lagt til grund for den dansk-svenske regeringsoverenskomst af 8. juni 1973 om faste forbindelser over Øresund.

På et af Øresundsudvalgene afholdt orienteringsmøde med repræsentanter for Helsingør kommune den 3. maj 1976 blev fra byens side fremført en række betæneligheder af teknisk karakter til den i regeringsoverenskomsten forudsatte tunneltilslutning gennem byen til en jernbanetunnel mellem Helsingør og Helsingborg.

De pågældende tekniske spørgsmål er grupperet omkring de fire problemområder:

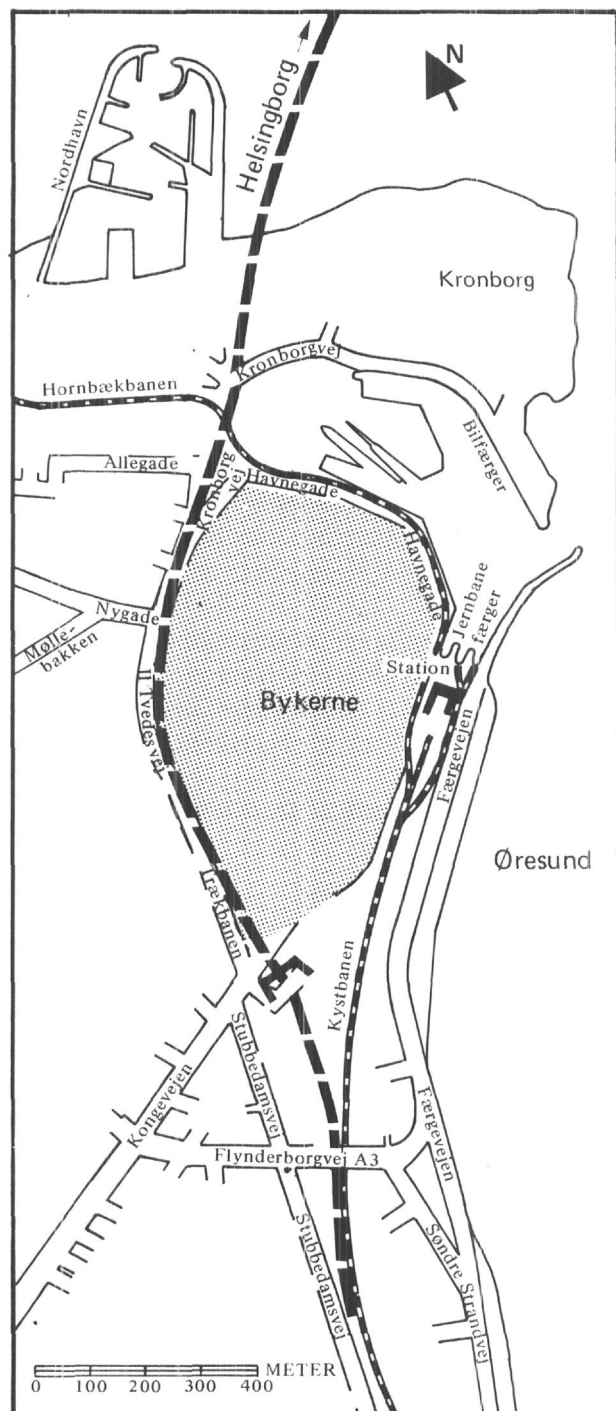
1. Nedrivning/reablering af bebyggelse,
2. Influent fra evt. midlertidig/permanent grundvandsenkning,
3. Evt. støj- og rystelsesgener samt
4. Bytrafikkens opretholdelse i anlægsperioden.

Spørgsmålene er nærmere formuleret i en skrivelse af 13. maj 1976 fra Helsingør kommunes tekniske forvaltning til det danske udvalg.

På denne baggrund besluttede det danske udvalg at afsætte ressourcer til gennemførelse af de fornødne særlige undersøgelser til klarlægning af de omhandlede problemområder samt udarbejdelse af konkrete problemløsninger. Det blev overdraget DSB at forestå den praktiske gennemførelse af undersøgelserne m.v., for hvilke der nærmere redegøres i det følgende.

Undersøgelserne m.v. er udført i perioden fra august 1976 til februar 1977 under ledelse af en af DSB nedsat styregruppe med repræsentation bl.a. fra Helsingør kommunes tekniske forvaltning, som specielt har bidraget for så vidt angår de dele, der knytter sig til de rent kommunaltekniske områder.

Gruppens arbejde har været ledet af afdelingsingeniør P. Avnstrøm, DSB's baneafdeling, og kontakten til Øresundsudvalgets tekniske gruppe, der har be-



handlet de danske landtilslutninger til faste Øresundsforbindelser, har været varetaget af civilingeniør T. Vestergaard, ligeledes DSB's baneafdeling.

Undersøgelsesarbejdet er gennemført i et nært samarbejde mellem Geoteknisk Institut (DGI), B. Højlund Rasmussen, rådgivende civilingeniører og DSB's baneafdeling.

2. RESUMÉ

Arbejdet omfatter et skitseprojekt med tilhørende overslag for et tilslutningsanlæg gennem Helsingør knyttende sig til Øresundsundersøgelsernes jernbanetunnelalternativer 1 og 2 mellem de danske og svenske kyst med et tilslutningspunkt på dansk side beliggende i kystlinien mellem Kronborg og Nordhavnen.

Linieføringen for landtilslutningen følger i det væsentlige tidligere forudsatte linieføringer, idet tilslutningen til Kystbanen sker syd for overføringen for Flynderborgvej, og idet den i øvrigt er søgt placeret så nær randgaden Trækbanen - I.L. Tvedesvej - Kronborgvej som muligt.

Længdeprofilet er fastlagt under forudsætning af maksimal banestigning på 12 0/00 og en kote til skinneoverkant i tilslutningspunktet ved kystlinien på -10.85 m. Der er desuden regnet med mindst 1,5 m jorddække over tunneldæk.

Landtilslutningen er forudsat udført for en dobbeltsporet elektrificeret jernbane med normalt fritrumsprofil (mindste fri højde 5,50 m).

Som alternativ er endvidere undersøgt muligheden for udførelse af landtilslutningen med fritrumsprofil for biltog (mindste fri højde lig 6,60 m).

Mindste tunnelbredde er fastsat til 9,65 m.

Den samlede længde af landtilslutningen er 1.930 m, hvoraf de sydligste 520 m er lagt i åben udgravning, medens de nordligste 1.410 m er udført som tunnel.

I forbindelse med skitseprojekteringen er der udført omfattende geotekniske undersøgelser, der sammen med eksisterende kendskab til jordbundsforholdene godtgør, at projektet kan gennemføres uden større problemer af geoteknisk art.

Den åbne strækning nødvendiggør bygning af en ny bro for Flynderborgvej og er mod vest begrænset af skråninger med anlæg 1,5 og støtemure i fornødent omfang.

Tunnelstrækningen er forudsat udført ved anvendelse af slidsvægsmetoden, hvor de vandtætte tunnelvægge etableres ved armering og udstøbning med beton af i forvejen gravede render i jorden. Umiddelbart derefter foretages afgravning for og udstøbning af tunneldækket, hvorved arbejdsoperationer fra jordoverfladen er reduceret til det mindst mulige. Efter retablering af forholdene på overfladen foretages udgravning for selve tunnelen og de resterende betonarbejder m.v. underjorden.

Omlægning af ledninger som følge af tilslutningsanlægget omfatter i det væsentligste omlægning af afløbsledninger, hvorved der er taget hensyn til ønsket om aflastning af eksisterende ledninger i bykernen ved udførelse af nye hovedledninger til renseanlægget ved Flynderborgvej.

Tidsprogrammel for anlæggets udførelse vurderet, således, at landtilslutningen med rimelig entreprenørindsats kan færdiggøres på 4 år, idet de væsentligste aktiviteter udføres i de to første år og delvis i det 3. år.

Detailprojektering samt ekspropriation m.v. forudsættes at kunne foretages på 1 år umiddelbart forud for anlægsarbejdernes start.

Den samlede anlægsudgift vil med prisniveau medio 1976 beløbe sig til 250 mill. d.kr., eksklusive moms. Denne udgift er anslået til at fordele sig med 25 mill. d.kr. til detailprojektering og ekspropriationer m.v. samt 70 mill. d.kr. , 90 mill. d.kr., 45 mill. d.kr. og 20 mill. d.kr. til egentlige anlægsudgifter i de 4 anlægsår.

De i afsnit 1 af Helsingør kommune rejste fire problemområder er nærmere behandlet i efterfølgende afsnit med følgende summariske konklusioner:

Der er ved skitseprojektet taget udstrakt hensyn til, at bevaringsværdige bygninger ikke berøres. I et enkelt tilfælde (omfattende ejendomme i vejgaflen mellem I.L. Tvedesvej og Fiolgade) er dog forudsat midlertidig fjernelse og genopførelse af bevaringsværdige bygninger. I øvrigt er der i det væsentlige kun tale om nedrivninger af bygninger på landtilslutningens sydlige del.

Det er også påvist, at anlægget ikke vil få indvirkning på grundvandsforholdene, idet der i projektet er indbygget eventuelt fornødne foranstaltninger til hindring heraf.

Der er endvidere i skitseprojektet taget hensyn til, at støj- og rystelsesgener ikke skal kunne forekomme i forbindelse med det færdige anlæg. Det skal særligt påpeges, at vibrationer fra togtrafikken er forudsat reduceret til den nedre grænse for menneskers føleniveau, idet der i forbindelse med sporbefæstelsen indbygges fornødne vibrationsdæmpende foranstaltninger.

Det er gennem udarbejdelse af en række rimeligt detaljerede stadiplaner påvist, at opretholdelse af bytrafikken i anlægsperioden er sikret med forholdsvis begrænsede ulemper i form af midlertidige mindre gadeforlæggninger og reduktion af kørebanebredder. Endvidere er arbejds trafikken fra selve anlægsarbejderne forudsat begrænset mest muligt.

3. FORUDSÆTNINGER

Landtilslutningen gennem Helsingør knytter sig til de i Øresundsundersøgelserne i øvrigt behandlede jernbanetunnelalternativer 1 og 2 mellem dansk og svensk kyst, d.v.s. med et tilslutningspunkt på dansk side beliggende i kystlinien mellem Kronborg og Nordhavnen.

Tilslutningen til Kystbanen sker umiddelbart syd for den nuværende overføring for Flynderborgvej (sydenden af Helsingør station), idet afgangslinien her mellem Sveriges spor og Kystbanens indføring på stationen forudsættes etableret med niveaueksponering.

Linieføringen for tilslutningsanlægget gennem Helsingør svarer i det væsentlige til den siden Øresundsbetænkningen af 1967 - og i bl.a. DSB's rapport af au-

gust 1971 om "Landtilslutning i Helsingør" - forudsatte. De nu gennemførte detailundersøgelser har dog givet baggrund for mindre tracéjusteringer m.v.

Tilslutningen udføres - uanset om tunnelen mellem kysterne er enkeltsporet eller dobbeltsporet - som et dobbeltsporet anlæg enten med en fri højde på 5,50 m (over skinneoverkant), såfremt der alene er tale om betjening af passager- og godstog, eller med en fri højde på 6,60 m, såfremt der tillige er tale om betjening af biltog.

Det forudsættes endvidere, at såvel den faste forbindelse som tilslutningsanlægget er elektrificeret. Minimumsradius i anlæggets horisontalkurver er 600 m (svarende til en toghastighed på op til 100 km/t), og sporets maksimalstigning er 12 ‰.

Endelig forudsættes valget af konstruktionsprincipper og arbejdsmetoder, jfr. afsnit 1, truffet med sigte på størst mulig hensyntagen bl.a. til bevarelse af eksisterende bymiljø og byfunktioner såvel i udførelsesfasen som efter anlæggets ibrugtagning.

4. GEOTEKNISKE FORUNDERSØGELSER

4.1. Undersøgelseernes omfang.

De geotekniske forundersøgelser har omfattet i alt 20 borer, fordelt med 13 linjeføringer, 4 øst herfor samt 3 vestfor.

Boringerne er udført som geotekniske undersøgelsesboringer med udtagning af intakte og omrørte prøver, registrering af laggrænser samt udførelse af vinge-forsøg. I samtlige pejlerør er vandstanden registreret med jævne mellemrum.

Med et repræsentativt udvalg af de udtagne prøver er der udført klassifikationsforsøg (bestemmelse af vandindhold, rumvægt og kornfordelingskurve).

4.2. Geologiske forhold.

Vurderingen af aktuelle jordbundsforhold er baseret på resultaterne fra de i afsnit 4.1. anførte borer samt fra ca. 20 nærliggende borer fra DGU's arkiv.

4.3. Geotekniske forhold.

De udførte geotekniske undersøgelser må anses for tilstrækkelige til bedømmelse af de geotekniske problemer i relation til projektets stade. I forbindelse med en detailprojektering skal der udføres supplerende geotekniske undersøgelser til opklaring af detailproblemerne.

4.4. Sætningsnivelementer.

Under indtryk af erfaringerne fra forundersøgelserne for Citybanen i København

er det nødvendigt så tidligt som muligt i projekteringsstadiet at udføre præcisionsnivelementer til en række fikspunkter i og omkring linieføringen.

Herved kan der opnås klarhed om såvel hele områdets som det enkelte bygværks sætningsforløb.

I perioden fra oktober 1976 til februar 1977 er der derfor foretaget 3 præcisionsnivelementer til i alt 43 nivelements punkter i det aktuelle område.

Selv om måleperioden har været kort, skulle der dog kunne opnås en rimelig antydning af eventuelle større sætninger.

Der har herved ikke kunnet konstateres sætninger, der i størrelse oversteg målenøjagtigheden (0,7 mm/km).

Afviselserne fra de tidligere nivelementer (udført i 1944) angivne afrundede fikspunktkoter har ikke oversteget ca. 10 mm.

Det må således formodes, at sætningerne af bygværkerne under de nuværende omstændigheder i værste fald højst andrager 0,5 mm pr. år.

5. LINIEFØRING, LÆNGDEPROFIL OG TVÆRPROFIL

5.1. Linieføring.

Den faste forbindelse er kilometeret fra dansk mod svensk side, således af skæringen med rigsgænsen er fastsat som km 30. Med denne kilometering (i tunnelalternativ 1) sker landtilslutningens forgrening fra Kystbanen i km 25,750 ca. 200 m syd for den nuværende overføring for Flynderborgvej.

Gennem en 900 m kurve føres banen i åben strækning frem til tunnelmundingen beliggende i km 26,270 ca. 50 m syd for tunnelens skæring med Kongevejen. I en påfølgende 600 m kurve er tunnelen i muligt omfang søgt placeret i den eksisterende gadetracé for Trækbanen, I.L. Tvedesvej og Kronborgvej for derved at begrænse antallet af berørte bygninger. Herved viser det sig hensigtsmæssigt at anlægge en 600 m's S-kurve på de sidste 400 m af landtilslutningen inden kystlinien beliggende i km 27,680 (ca. 40 m øst for Nordhavnens retlinede østre mole).

Landtilslutningens samlede længde er ca. 1.930 m, heraf er ca. 1.410 m i tunnel.

Der forudsættes samme linieføring for tilslutningen til tunnelalternativ 1 og tunnelalternativ 2 og for en tunnel såvel normalfritrumsprofil som med biltogs-fritrumsprofil.

5.2. Længdeprofil.

Længdeprofilet er fastlagt under forudsætning af følgende bindinger i tilslutningspunkterne:

a. Tilslutningen mod syd til Kystbanen sker i tilslutningens km 25,750 med SO i kote + 6,04 m og med et længdefald fra syd på 7,28 ‰.

b. Tilslutningen mod nord til tunnelstrækningen under Øresund sker ved kystlinien i km 27,680 i kote + 10,85 m på en strækning med stigning 12 ‰.

Det er i øvrigt forudsat, at max stigningen er 12 ‰ for at reducere anlægsudgiften mest muligt.

Den sydlige tunnelstrækning er placeret så højt som muligt.

Med undtagelse af enkelte lokale områder er der forudsat mindst 1,5 m jord-dække over tunnelen. På den nordligste del af strækningen er tunneldækket af udførelsesmæssige årsager hævet op over grundvandsspejlet.

5.3. Tværprofil.

Ved tunnel med normalt fritrumsprofil er der forudsat mindste fri højde over skinneoverkant på 5,50 m, en sporafstand på 4,25 m samt en mindste fri afstand mellem inderside af tunnelvæg og nærmeste spormidte på 2,70 m.

Sidstnævnte afstand svarer til normal DSB praksis, og den tillader, at det for tunnelen under Øresund forudsatte fritrumsprofil kan overholdes også her. Der er ikke forudsat plads til egentlig ventilationsudstyr, idet ventilationen er forudsat at ske naturligt gennem ventilationsåbninger til det fri med passende mellemrum.

Ved tunnel med fritrumsprofil for biltog er den eneste forskel, at mindste frihøjde over skinneoverkant forøges til 6,60 m.

6. KONSTRUKTIV UDFORMNING

6.1. Den åbne strækning.

Den sydlige del af landtilslutningen udføres fra det eksisterende sporareal som en ca. 520 m lang dobbeltsporet jernbane i åben grav. Inden for en mod vest beliggende skråning med anlæg $a = 1,5$ foretages afgravning til jordplanum.

Skråningen erstattes i fornødent omfang med støttemure langs bebyggede arealer, broer m.v.

Nærmest tunnelmundingen er støttemuren tænkt udført som en slidsvæg (evt. forankret), der efter frigravning renses for jord, renhugges og sprøjtepudses.

Det trekantede areal mellem landtilslutningen og det nuværende stationsareal forudsættes af gravet.

6.2. Tunnelstrækningen.

Den dobbeltsporede jernbanetunnel gennem Helsingør er ca. 1.410 m lang.

Væggene udføres som 80 cm tykke slidsvægge. Den samlede væghøjde er fastlagt under hensyntagen til, at det med begrænsede foranstaltninger er muligt at beherske grundvandsproblemerne i udførelsesperioden. Dette har i den nordlige ende ført til ret betydelige vægdybder, hvorfor alternative udførelsesmetoder

(f.eks. anvendelse af injicering eller undervandsstøbning) ved detailprojekteringen kan vise sig relevante.

Indvendigt i tunnelen renses væggene for jord, og grove uregelmæssigheder af vægtykkelsen borthugges. Derudover er ikke forudsat udført overfladebehandling i tunnelen.

Dæk og bundplade udføres som ca. 1 m tykke jernbetonplader, begge forsynet med membranisolering på ydersiden.

Af konstruktive grunde udstyres tunnelen på de nærmest kystlinien beliggende 200 m med et mellemdæk i jernbeton.

Der anvendes overalt en tæt beton, idet der i visse afsnit tillige anvendes sulfat-resistent cement. Der udføres vandtætte fugekonstruktioner i fornødent omfang, dog undtaget væggenes lodrette støbeskel. Utætheder i væggene forudsættes udbedret lokalt ved injicering.

Mindre vandmængder i tunnelen bortledes i render langs væggene til pumpe-sumpe.

På strækninger, hvor fremtidig bebyggelse kan tænkes at skulle opføres i tunneltracéen, er dækket ekstraarmeret således, at belastninger fra beboelsejendomme i indtil tre etager kan føres ned på dette. Fundering af huse over og ved siden af tunnelen vil derfor med enkle foranstaltninger kunne udføres med samme kvalitet som under de nuværende forhold.

Med passende mellemrum på anordnes underjordiske, støjdæmpede udluftninger til afsides beliggende riste i gadeniveau eller lignende.

Det er forudsat, at tilslutningsbygværket til tunnelen under Øresund er beliggende uden for kystlinien.

7. NUVÆRENDE OG FREMTIDIG BYBYGGELSE

7.1. *Nuværende bebyggelse.*

Som beskrevet i afsnit 5.1 er landtilslutningens linieføring søgt placeret så nær som muligt til den gennemgående vejforbindelse: Trækbanen - I.L. Tvedesvej - Kronborgvej, hvorved den bevaringsværdige bydel langs den nordligste del af tunnelanlægget kun i meget begrænset omfang berøres af anlægsarbejderne.

Den aktuelle bevaringsværdige bebyggelse nærmest tunnelanlægget i dette område omfatter specielt ejendomme i vejgaflen mellem I.L. Tvedesvej og Fiolgade, ejendommene langs den østlige side af Kongensgade (Kronborgvej) og ejendommene mellem Lundegade og Set. Annagade.

Den allerede udført gennembrydning for Kronborgvej har i væsentlig grad reduceret nødvendigheden af omfattende nedrivninger.

Langs den sydlige del af tilslutningsanlægget er bebyggelsen af en sådan art og af en så ny dato, at hensyn til bevaring af ejendomme er mindre aktuel.

7.2. Eksproprierede arealer.

For gennemførelsen af anlægget er det nødvendigt i en del af anlægsperioden at beslaglægge arealer til udførelsen af selve tunnelanlægget, til midlertidige vejforlægninger og til arbejdspladser.

En væsentlig del af disse arealer er offentlige vejarealer, men derudover vil det være nødvendigt at ekspropriere en række private bebyggede arealer med henblik på nedrivning af ejendomme. Der er tale om i alt ca. 15 ejendomme, hvoraf de 11 er beliggende ved Trækbanen og i området syd for Kongevejen.

7.3. Fremtidig arealanvendelse.

For en række områder direkte over tunnelanlægget, er der forudsat anvendelse til rene vej- og parkeringsarealer, og på andre områder, vil der tillige kunne tillades byggeri med indtil 3 etager.

De bevaringsværdige bygninger ved I.L. Tvedesvej (omfattende ca. 200 m² bygningsareal i 1 og 2 etager) er i fornødent omfang forudsat midlertidigt fjernet og genopført med deres oprindelige materialer og udseende.

Endelig er der som anført taget hensyn til muligheden for en række nye bygninger med henblik på genskabelse af bymiljøet.

8. ARBEJDETS UDFØRELSE OG TIDSPROGRAM

For tidsmæssigt at begrænse generne i forbindelse med arbejds udførelse er den samlede tilslutningsstrækning opdelt i fem afsnit, I - V, i hvilke der arbejdes sideløbende i den overvejende del af anlægsperioden. Afsnit I er den åbne strækning, medens afsnit II - V udgør den egentlige tunnelstrækning. Det er herved lykkedes at begrænse den samlede anlægsperiode til 4 år.

Det første år domineres af ledningsarbejder, arbejder på den åbne strækning og arbejder nærmest kystlinien. Inden udgangen af det tredje år er alle retableringsarbejder (bortset fra bygningsretablering) afsluttet. I øvrigt udføres retableringsarbejderne successivt.

Ud over arealet mellem Kronborgvej og kysten er der ikke forudsat ekspropriation med henblik på indretning af arbejdsplads, idet arealer, der af anden grund er eksproprieret i forbindelse med anlægget påregnes anvendt i fornødent omfang.

8.1. Omlægning afledninger.

AFLØBSLEDNINGER:

Tunnelkonstruktionens væsentlige indgreb i de eksisterende forhold er afskæring af to hovedledninger beliggende i Rosenkildevej og Allégade. Under hensyntagen til ønsket om aflastning af eksisterende ledninger i bykernen føres tilstrømningen

fra disse to hovedledninger i det fremtidige system via nye ledninger på den vestlige side af tunnelkonstruktionen uden om bykernen til renseanlægget ved Flynderborgvej.

På strækningen fra renseanlægget til Rantzausvej er der tale om etablering af en ny gravitationsledning, medens der på den øvrige del af den berørte strækning udføres trykledninger med pumpestation ved Rosenkildevej og Allégade. Ved Skydebane Allé, hvor en eksisterende afløbsledning tilsluttes den nye gravitationsledning, samt ved de to pumpestationer etableres mulighed for overløb.

Nye hovedledninger er i de forskellige afsnit forudsat etableret inden igangsætning af det egentlige tunnelarbejde. Eksisterende ledninger, der nedlægges, kan således afskæres og tilproppes, inden arbejdet med etablering af slidsvæggene påbegyndes. Visse mindre afløbsledninger på tværs af tunnelen er forudsat bibeholdt. Disse ledninger kan tillige med ledninger til afvanding af gadearealet placeres mellem tunneldæk og terræn. Nødvendige midlertidige omlægninger udføres sideløbende med tunnelarbejdet.

LEDNINGER I ØVRIGT:

Nødvendige omlægninger, herunder flytning af transformerstation ved skibsværftet ud for Grønnehavevej, udføres i det omfang, det er muligt, inden slidsvægsarbejdet påbegyndes. Gasledninger omlægges ikke, men sløjfes. Ledninger, som nødvendigvis skal krydse tunnelkonstruktionen, kan normalt lægges mellem tunneldæk og terræn. Hvor dette ikke er muligt, kan der udføres udsparinger i tunneldæk. Ved Kongevejen etableres en egentlig ingeniørgang under tunnelkonstruktionen.

8.2. Arbejdets udførelse på den åbne strækning.

Ved Flynderborgvej opføres en ny, længere vejbro som erstatning for den eksisterende og på samme sted som denne. Trafikken på Flynderborgvej er forudsat opretholdt i hele anlægsperioden. Adgangsvejen til ejendommene sydvest for broen rykkes permanent mod vest.

8.3. Arbejdets udførelse på tunnelstrækningen,,

UDFØRSELSPRINCIPPER VED SLIDSVÆGSMETODEN:

Inden udgravning for slidsvægge etableres ledevægge som modhold for de øverste jordlag under den senere udgravning til større dybde. Udgravningen holdes til stadighed fyldt med bentonitslam, hvorved sammenstyrtning forhindres. På enkelte steder vil det være nødvendigt, inden udgravning påbegyndes, at foretage en underfangning af eksisterende bygninger, ligesom det på den nordlige strækning fra omkring Set. Anna Gade til kysten antagelig vil være nødvendigt at foretage en injicering af det marine forlands grove aflejringer.

Mindste afstand fra yderside væg til bygninger, der ikke fjernes, er 0,5 m, hvorved slidsvæggene overalt kan udføres med slidsvægsmaskine fra terræn. Efter udgravning af et ca. 5 m langt afsnit nedsænkes armering, og slidsvæggen udstøbes efter contractor-metoden til ca. 0,5 m over underside tunneldæk. Den fortrængte bentonitslam ledes efter eventuel rensning til et af de følgende vægafsnit.

Når slidsvæggene er etableret, udgraves til underside tunneldæk i passende sektionsslængder som nærmere omtalt senere. Væggene afhugges, og tunneldækket støbes på et afretningslag. Dækpladen forsynes med en isoleringsmembran og et lag beskyttelsesbeton, hvorefter udgravningen tilkastes, og de benyttede arealer retableres. Hvor det af pladsmæssige hensyn ikke har været muligt at udføre udgravningen med anlæg 0,5, er det forudsat, at der etableres en midlertidig afstivning.

Det egentlige tunneltværsnit udgraves under dækket til underside bundplade, og væggene tilhugges i bundpladens tykkelse. Derpå udlægges afretningslag og membranisolering, og bundpladen støbes. Til slut foretages udstøbninger for etablering af den faste sporbefæstigelse.

TØRHOLDELSESFORANSTALTNINGER I ANLÆGSPERIODEN:

På strækningen km 26,270 (Kongevejen) til km 26,500 (Murergade) er der påregnet en traditionel midlertidig grundvandssænkning ved pumpning på de permeable smeltevandsaflejringer under morænelerslaget.

Tunnelarbejdet på strækningen km 26,500 til km 27,680 (kystlinien) udføres mellem slidsvægge, der føres så dybt, at der ikke er behov for midlertidig (eller permanent) grundvandssænkning uden for slidsvæggene (spidsen i aflejringer med moderat permeabilitet).

Undersøgelserne viser, at der må påregnes nogen vandtilstrømning til området mellem slidsvæggene. Den for anlægsarbejderne nødvendige tørholdelse mellem slidsvæggene påregnes sikret ved pumpning på nedborede filterbrønde placeret i nicher inden for slidsvæggene. Det samlede antal brønde er skønnet til 50 - 75.

UDFØRSELSSTADIER OG TRAFIKAFVIKLING:

Det overordnede vejnet i den centrale del af Helsingør består i hovedsagen af radialveje tilsluttet et system af randgader omkring selve bykernen. Tunneltracéen er beliggende i eller umiddelbart omkring de vestlige af disse randgader, nemlig Trækbanen, I.L. Tvedesvej og Kronborgvej (tidligere Kongensgade). Da der ikke i en rimelig afstand fra bykernen eksisterer noget alternativt til de vestlige randgader, og disse er af afgørende betydning for afviklingen af den lokale trafik, har det ved overvejelserne omkring tunnelarbejdets udførelse været et overordnet ønske at opretholde mulighed for trafikafvikling på randgaderne i hele anlægsperioden.

Dette ønske har kunnet opfyldes med undtagelse af en enkelt periode på nogle måneder, hvor Trækbanen mellem Murergade og Rosenkildevej må spærres under etablering af tunneldæk.

I den pågældende perioden afvikles trafikken via Kongevejen, Gammel Banegårdsvej og Rosenkildevej. Anvendelse af mere utraditionelle principper for udførelse af tunneldækket vil kunne nedsætte varigheden af denne periode væsentligt, ligesom også varigheden for udførelsen af tunneldækket på de øvrige strækninger om nødvendigt kan nedsættes.

Omkring Helsingør-Hornbæk-Gilleleje-banen i afsnit V foretages en kortvarig lokal forlægning af sporene ved udførelsen af de berørte vægafsnit. Ved den senere etablering af tunneldæk understøttes sporene af midlertidige sporafstivninger.

Den lokale trafik - kollektiv såvel som privat - kan således opretholdes i hele anlægsperioden. For at begrænse de gener, som trafikafviklingen vil være behæftet med i form af mindre køresporbredde og en ikke ubetydelig arbejdsplads-trafik, vil det være ønskeligt, at trafikken på de vestlige randgader indskrænkes bl.a. derved, at al transittrafik ledes uden om disse gader. Det skal tillige i denne forbindelse nævnes, at Hovedstadsområdets Trafikselskabs "Forslag til forbedring af de kollektive trafikbetjening i Helsingørområdet", dateret juli 1976, giver en væsentlig mindre busbelastning på de vestlige randgader end tidligere. Denne nu gennemførte ændring af busdriften har betydet en væsentlig aflastning af den aktuelle randgade.

For at begrænse arbejds trafikken på randgaderne er det i anlægsprogrammet forudsat, at jordtransport i forbindelse med etablering af tunneldæk ikke må finde sted samtidig i flere sektioner inden for samme tunnelafsnit. Ved udgravning under tunneldæk vil jordtransport foregå fra tunnelportalen og et arbejdshul ved Strandpromenaden, således at denne aktivitet ikke vil give nogen trafikbelastning på randgaderne.

Hovedprincippet i anlægsprogrammet for etablering af tunneldæk er en opdeling af de fire tunnelafsnit i afgrænsede sektioner. Sektionernes længde er dikteret af hensynet til trafikken, der afvikles ved midlertidig udvidelse eller forlægning af eksisterende kørebanearealer. Rækkefølgen, i hvilken sektionerne udføres, er ud over hensynet til trafikafviklingen dikteret af kravet om en begrænset anlægsperiode.

Med undtagelse af den tidligere omtalte periode på nogle måneder, hvor Trækbanen er spærret med omlægning af trafikken over Gammel Banegårdsvej samt en periode, hvor trafikken er ensrettet mellem Nygade og Set. Anna Gade, vil trafikken på de vestlige randgader kunne opretholdes i begge retninger i hele anlægsperioden. For samtlige omlægninger er regnet med en mindste køresporbredde på 3 m, hvortil kommer kombineret fortov og cykelsti af mindst 2 meters bredde.

Der er tilstræbt så få ændringer i trafikomlægningerne som muligt. Visse om-

lægninger er derfor i kortere perioder bibeholdt, selv om det ikke direkte har været påkrævet af hensyn til arbejdets udførelse.

8.4. Tidsprogram for arbejdets udførelse.

I det følgende er angivet en række forudsætninger om arbejdsydelser m.v. Disse har været bestemmende bl.a. for tidsprogrammet.

AKTIVITETER PÅ DEN ÅBNE STRÆKNING:

Aktiviteterne på denne strækning vil på intet tidspunkt være kritiske.

ETABLERING AF SLIDSVÆGGE:

På tunnelstrækningen har starttidspunktet for det egentlige tunnelarbejde været bestemt af ønsket om, at nedrivning af bygninger og omlægning af alle væsentlige ledninger foretages, inden slidvægsarbejdet sættes i gang. Den nødvendige tid til disse indledende arbejder er skønnet til 6 måneder i afsnit II og 3 måneder i den nordlige del af afsnit V, medens der i afsnit IV og den resterende del af afsnit V er påregnet 1 år, idet alle perioder forudsættes at ligge inden for det første anlægsår.

Slidvægsarbejdet udføres med fem maskiner, idet to maskiner udfører væggene i afsnit II og IV, medens andre to udfører vægge samt endeskot i afsnit V. Den sidste maskine udfører støttemur i afsnit I og tunnelvægge i afsnit III.

En slidsvægsmaskine påregnes som gennemsnit at kunne udføre 30 m² væg pr. dag.

ETABLERING AF TUNNELDÆK:

Tidsforbruget til etablering af tunneldæk er baseret på en nøje analyse af de tider, der medgår til udførelse af de enkelte delaktiviteter fra udgravning til og med retablering. Tidsforbruget er bestemt med aktuelle mængder for hver enkelt af de sektioner, i hvilke tunneldækket forudsættes udført.

UDGRAVNING UNDER DÆK OG ETABLERING AF TUNNELBUND:

Som omtalt tidligere har det været overvejelserne i forbindelse med tørholdelse ved udgravning under dæk og støbning af bundplade, der har været bestemmende for slidsvæggenes dybde i afsnit III - V. Den store vægdybde klarer imidlertid kun tørholdelsesproblemet på tværs af tunnelkonstruktionen. Af samme årsag er det forudsat, at slidsvægsarbejdet i afsnit III - V er afsluttet, inden udgravning under dækket påbegyndes.

Denne binding for igangsætning af udgravning under dæk i afsnit III - V betyder, at etablering af tunnelbund i disse afsnit bliver en yderst kritisk aktivitet.

Det vil derfor være nødvendigt at udføre bundpladeaktiviteterne fra mange fronter samtidigt. Ud over selve tunnelportalen etableres derfor tre arbejdsuller i tunneldækket med placering nord for Kronborgvej ved Strandpromenaden, vest for Kronborgvej mellem Lundegade og Set. Anna Gade samt øst for I.L. Tvedesvej på de arealer, hvor bygninger er forudsat nedrevet og genopført. Retablering af disse bygninger kan derfor først påbegyndes, når bundpladearbejdet er afsluttet. Arbejdet i forbindelse med disse bygninger må påregnes at strække sig noget ud over den fire-årige anlægsperiode. Der vil som følge af vanskelighederne i forbindelse med tørholdelse i anlægsperioden ikke blive etableret ramper ved de tre midlertidige åbninger i tunnelen. Transport af materialer til og fra tunnel på disse steder må derfor foregå lodret ved elevator eller lignende.

Det skal understreges, at støbning af tunneldæk i de forskellige sektioner er koordineret på en sådan måde, at udgravning under dæk i afsnit III - V kan foretages under ét fra kun to fronter med jordtransport fra tunnelportal og åbningen ved Strandpromenaden. Jordtransport i denne forbindelse kan således foregå uden om den centrale del af Helsingør, idet bl.a. muligheden for søværts transport foreligger.

I afsnit II foretages udgravning under dæk og støbning af bundplade på et tidligt tidspunkt, idet tørholdelsesforanstaltninger på denne strækning ikke kræver slidsvæggene udført på den øvrige strækning.

Udgravning under dæk er påregnet udført med gennemsnitlig 80 - 100 m³ pr. time svarende til ca. 1 m tunnel pr. time. Etablering af bundplade inklusive isole-ring og profilering klar til sporlægning påregnes udført med 50 m pr. 50 arbejdsdage.

ETABLERING AF SPOR:

Det angivne tidsforbrug for etablering af spor er baseret på erfaringer fra Boulevardbanen i København med intensiv udnyttelse af materiel, og inkluderer omstøbning af betonsvellerne for fast sporbefæstelse samt tilslutningen ved Kystbanen.

ETABLERING AF ELEKTRONISKE ANLÆG:

Det angivne tidsforbrug er formentlig rigeligt stort, men indeholder også den tid, som er nødvendig for prøvekørsler m.v.

DETAILPROJEKTERING, EKSPROPRIATION m.v.:

Detailprojektering, herunder supplerende geotekniske undersøgelser og ekspropriation m.v. forudsættes at kunne udføres på ca. 1 år umiddelbart forud for selve anlægsperioden.

9. ANLÆGSUDGIFTER

Overslaget er baseret på prisniveau juli 1976 eksklusive moms, og bygherrens renteudgift i anlægsperioden er ikke medtaget.

Som udgangspunkt for prisfastsættelsen er der i stor udstrækning anvendt kendte enhedspriser fra større anlægsopgaver af ny dato.

Den samlede udgift andrager 250 mill. kr. eksklusive moms.

Dette overslag er baseret på en tunnel med normalt fritrumsprofil. Såfremt tilslutningsanlægget udformes med fritrumsprofil for biltog, vil dette betyde en merudgift på 2,5 mill.kr.

10. ANLÆGGETS INDVIRKNING PÅ DE BYMÆSSIGE FORHOLD

10.1. Grundvandsforhold

Som foran nævnt er projektet udarbejdet under forudsætning af, at skadelige følgevirkninger skal forhindres, herunder at grundvandsforholdene i videst muligt omfang bibeholdes uændret såvel i byggeperioden som efter anlæggets ibrugtagning.

På strækningen km 26,270 til km 26,500 påregnes etableret en midlertidig grundvandssænkning i de vandførende glacial sandlag under kote + 2 m å + 5 m. Konsekvenserne heraf vil erfaringsmæssigt, da afsænkningen efter alt at dømme foretages i forkonsoliderede aflejringer, blive af helt underordnet betydning. I den permanente situation vil der være fri passage for grundvandsbevægelser under slidsvæggene, således at barriereproblemer her kan lades ude af betragtning.

På strækningen km 26,500 (Murergade) til km 26,700 (Rosenkildevej) vil tunnelen gennemskære vekslende impermeable og permeable aflejringer overvejende af senglacial og glacial alder. Slidsvæggene vil her eventuelt forhindre en del af de naturlige grundvandsbevægelser på tværs af tunnelstrækningen, hvilket uden særlige foranstaltninger kunne medføre en grundvandshævning på vestsiden af tunnelen og grundvandssænkning på østsiden af tunnelen. Til imødegåelse af konsekvenserne ved afskæring af enkelte vandførende lagserier er det forudsat, at der etableres de nødvendige drsenforanstaltninger på tunnelens vestside og/eller infiltrationsforanstaltninger på tunnelens østside.

I det marine forland (tunnelstrækningens nordlige del) indebærer etablering af dybe slidsvægge, at den nødvendige midlertidige bortpumpning af grundvand mellem slidsvæggene i byggeperioden begrænses så meget, at der på grund af de marine aflejringers store vandføringsevne ikke vil ske påvirkning af grundvandsstanden uden for slidsvæggene. Den færdige tunnel vil ikke afskære den naturlige grundvandsbevægelse i de grove, marine aflejringer og vil således ikke fungere som en grundvandsbarriere på denne strækning.

10.2. Støj og vibrationer.

I forbindelse med udarbejdelsen af skitseprojektet er der ud fra foreliggende erfaringer i udlandet og her i landet foretaget en vurdering af støj- og vibrationsproblemerne efter ibrugtagningen af jernbanetunnelen.

På den åbne strækning (landtilslutningens sydlige del) vil støjniveauet for de nærmest liggende bebyggede arealer på jernbanens vestlige side blive reduceret som følge af de høje baneskråninger og støttemure. Samtidig vil støj fra den nuværende Helsingør station blive reduceret væsentligt, idet støj fra rangerbevægelser fra godstogstrafikken vil forsvinde.

I tunnelstrækningen vil støj fra jernbanetrafikken ikke kunne overføres til jordoverfladen. De forudsatte enkelte ventilationsåbninger skal udstyres med passende støjdæmpning, så at der heller ikke herfra kan opstå gener for de nærmestboende.

Vibrationer hidrørende fra jernbanetrafikken i tunnelstrækningen er forudsat elimineret ved en række særlige foranstaltninger, således at jorden og bebyggelser uden for tunnelkonstruktionen ikke påvirkes af vibrationer, der overstiger de i DIN 4150 anførte nedre grænser for menneskers føleniveau.

Ud fra de målinger, som DSB har ladet udføre for Boulevardtunnelen i København, kan det fastslås, at anvendelse af langskinnespor, fast sporbefæstelse med fjedrende mellemlæg under svellerne og et fjedrende mellemlæg mellem betonpladen for sporbefæstelsen og tunnelbunden vil reducere de overførte svingninger til nævnte grænse.

I detailprojekterings- og udførelsesfaserne skal der foretages nærmere beretninger, målinger og forsøg for nærmere at fastlægge omfanget af de svingningsdæmpende foranstaltninger.

C. TILSLUTNING Gennem TEGLSTRUP HEGN TIL JERNBANETUNNEL I HH

1. ARBEJDSOPGAVEN

Det danske udvalg af 1975 om Øresundsforbindelserne har til opgave - i samarbejde med 1975 års svenska Öresundsdelegation - at foretage en nyvurdering og ajourføring bl.a. af det tekniske materiale, som blev lagt til grund for den dansk-svenske regeringsoverenskomst af 8. juni 1973 om faste forbindelser over Øresund.

Arbejdet i det danske udvalgs tekniske gruppe omfatter bl.a. en landtilslutning gennem Teglstrup Hegn til en jernbanetunnel mellem Helsingør og Helsingborg. DSB's baneafdeling har forestået den praktiske gennemførelse af de pågældende undersøgelser m.v., som nærmere er beskrevet i det følgende.

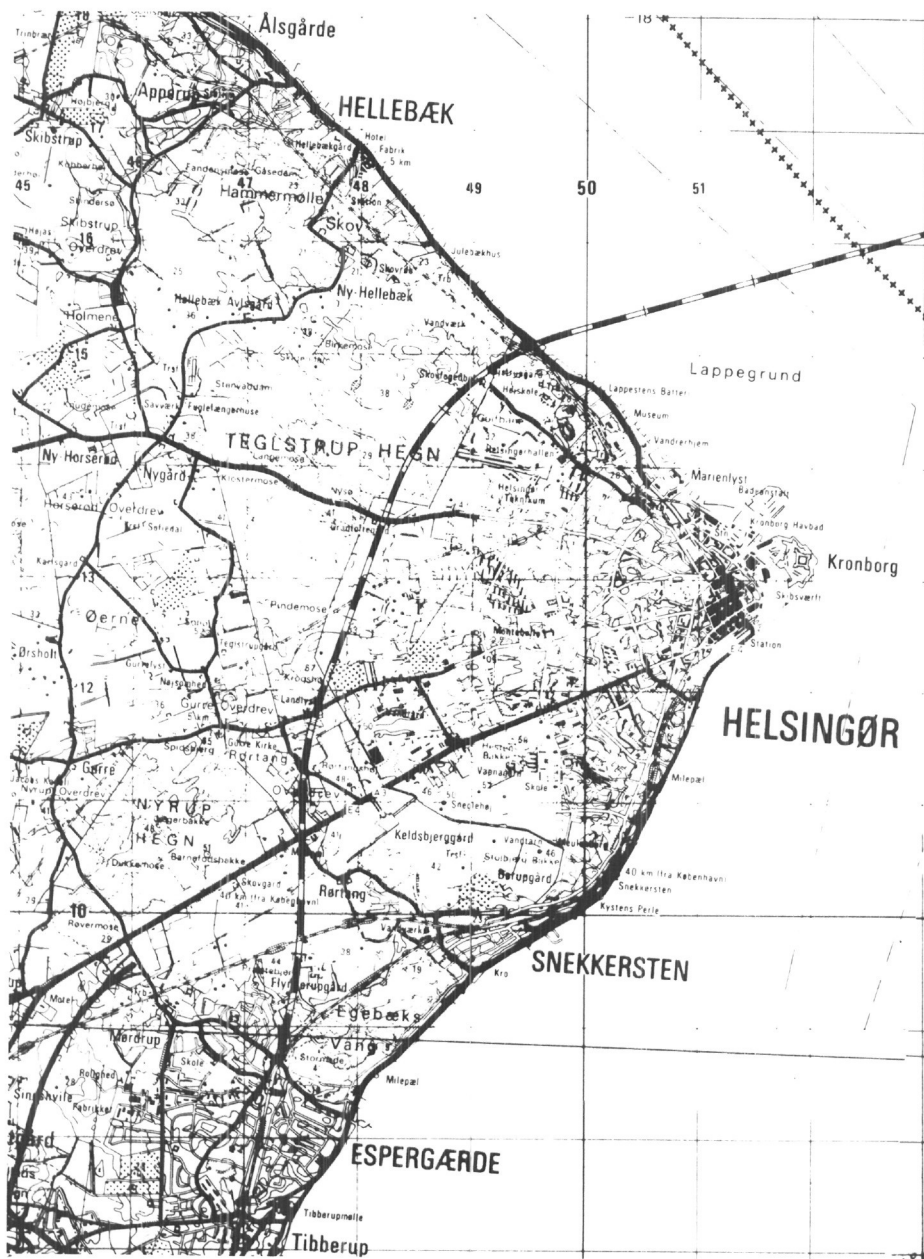
Undersøgelserne m.v. er udført i perioden oktober 1976 til marts 1977, og omfatter - for så vidt angår landtilslutningens tunnel - forslag til såvel tunneletablering fra terrænoverfladen (åben byggegrube) som etablering ved egentlig tunneletering.

2. RESUME

I det følgende beskrives et skitseprojekt med tilhørende overslag for et tilslutningsanlæg gennem Teglstrup Hegn knyttende sig til Øresundsundersøgelseernes jernbanetunnelalternativ 3 mellem den danske og svenske kyst med et tilslutningspunkt på dansk side beliggende i kystlinien nord for Højstrupgård (ca. 3,1 km nordvest for Kronborg).

Linjeføringen for landtilslutningen afgrenses i nordenden af Espergærde station og forløber derefter i nordlig retning indtil Teglstrup Hegn. Derefter forløber den i den østlige side af den påtænkte transportkorridor, d.v.s. langs den østlige grænse af Teglstrup Hegn dels lige inden for og dels lige uden for skovgrænsen. Umiddelbart før kystlinjen bøjer linjeføringen af mod øst svarende til linjeføringen for banetunnelalternativ 3.

Længdeprofilet er fastlagt under forudsætning af maksimal banestigning på 12 ‰ og skinneoverkant i tilslutningspunktet ved kystlinjen beliggende i kote -6,42 m. Som følge af de topografiske forhold på strækningen har det været nødvendigt at anvende maksimalstigning overalt på landtilslutningen.



Landtilslutningen er forudsat udført for en dobbeltsporet elektrificeret jernbane med normalt fritrumsprofil (mindste fri højde 5,50 m).

Som alternativ er endvidere undersøgt muligheden for udførelse af landtilslutningen med fritrumsprofil for biltog (mindste fri højde 6,60 m).

Den samlede længde af landtilslutningen er 7260 m, hvoraf de sydligste 3180 m er forudsat udført som åben strækning,, medens de nordligste 4080 m er udført som tunnel.

I forbindelse med skitseprojekteringer er der i et begrænset omfang udført geotekniske undersøgelser, der sandsynliggør, at projektet kan gennemføres uden væsentlige problemer af geoteknisk art.

Den åbne strækning nødvendiggør bygning af 5 broanlæg, hvoraf et skal udføres i forbindelse med en løftet permanent forlægning af Hillerød- Helsingørbanen, og et andet skal udføres i forbindelse med en permanent løftning af Kongevejen.

Tunnelstrækningen er primært overalt forudsat udført i åben byggegrube som en lukket jernbetonramme med hvælvet overdel.

Alternativt er der undersøgt et projekt, hvor de nordligste 2310 m udføres ved tunnelering af to enkeltsporede, cirkulære tunnelrør med en centerafstand på 16,5 m.

Tidsprogrammet for anlæggets udførelse er vurderet, således at anlægget kan færdiggøres på 4 år. Såfremt man vælger tunnelering af den nordligste tunnelstrækning, kan tidsprogrammet reduceres til 3 1/2 år.

Detailprojektering samt ekspropriation m.v. forudsættes at kunne foretages på 1 år.

Den samlede anlægsudgift vil med prisniveau medio 1976 for hovedalternativet (udførelse i åben byggegrube og bane med normalprofil) beløbe sig til 370 mio. d.kr. excl. moms. Denne udgift er anslået til at fordele sig med 35 mio. d.kr. til detailprojektering og ekspropriationer m.v. samt 80 mio d.kr., 100 mio. d.kr., 100 mio. d.kr. og 55 mio d.kr. til egentlige anlægsudgifter i de 4 anlægsår.

3. FORUDSÆTNINGER

Landtilslutningen gennem Teglstrup Hegn knytter sig til det i Øresundsundersøgelserne behandlede jernbanetunnelalternativ 3 mellem dansk og svensk kyst, d.v.s. med et tilslutningspunkt på dansk side beliggende i kystlinjen nord for Højstrupgård (ca. 3,1 km nordvest for Kronborg).

Tilslutningen til Kystbanen sker i nordenden af Espergærde station, idet afgreningerne mellem Sverigessporene og Kystbanestrækningen mod Helsingør forudsættes at ske i niveau. Selve ombygningen af stationen er ikke behandlet her.

Landtilslutningen udføres som et dobbeltsporet jernbaneanlæg, uanset om tunnelen mellem kysterne er enkeltsporet eller dobbeltsporet. Det er forudsat, at til-

slutningen udformes enten med en fri højde på 5,50 m (over skinneoverkant), såfremt der alene er tale om betjening af passager- og godstog, eller med en fri højde på 6,60 m, såfremt der desuden er tale om kørsel med biltog. Terminalanlæg for biltogsforbindelse indgår ikke her.

Minimumsradius i tilslutningens horisontalkurver er 600 m (svarende til en toghastighed på indtil 100 km/t).

Banens maksimalstigning er 12 ‰.

Det forudsættes endvidere, at såvel den faste forbindelse som landtilslutningen er elektrificeret.

4. GEOTEKNISKE FORUNDERSØGELSER

4.1. *Undersøgelsesernes omfang*

De geotekniske forundersøgelser har omfattet i alt 6 borer.

Boringerne er udført umiddelbart i nærheden af den undersøgte linieføring.

Boringerne er udført som geotekniske undersøgelsesboringer med udtagning af intakte og omrørte prøver, registrering af laggrænser samt udførelse af vingeforsøg. I samtlige pejlerør er vandstanden registreret med jævne mellemrum.

Med et repræsentativt udvalg af de udtagne prøver er der udført klassifikationsforsøg (bestemmelse af vandindhold, rumvægt og kornfordelingskurve).

4.2. *Geologiske forhold*

Jordbundsforholdene i linieføringen er belyst ved de 6 nyudførte borer samt ved oplysninger fra 16 borer fra DGU's arkiv.

Den sydligste del af strækningen (stykket mellem Espergærde station og Gurvej) er beliggende i et typisk dødislandskab med mange afløbsløse mosehuller, og tilslutningen vil passere hen over nogle af disse. Undersøgelser af omfanget af fornøden blødbundsudskiftninger er ikke foretaget i forbindelse med disse forundersøgelser, idet der ikke er udført borer på den pågældende strækning.

De 6 nye borer er udført på den nordlige ca. 4 km lange strækning med nogenlunde ensartede indbyrdes afstande. I forbindelse med en i 1964 afsluttet undersøgelse er desuden udført en boring DGI 17 (brolinjen i Øresundsbetænkningen fra 1967). Denne boring belyser forholdene nær kysten.

Et gennemgående træk for alle de nu udførte borer er, at de efter at være ført et stykke i vekslende afløb ringstyper alle slutter i en tilsyneladende mægtig smeltevandsserie. Af DGU-boringerne synes det at være sandsynliggjort, at smeltevandsserien fortsætter ubrudt helt ned til en tynd morænebænk, som ligger umiddelbart over kalken.

4.3. Geotekniskeforhold

De geotekniske undersøgelser er alene udført med henblik på en skitseprojektering, herunder valg af udførelsesmåde. Til den egentlige detailprojektering skal der udføres supplerende undersøgelser for hvert enkelt delanlæg.

Den nordligste del af strækningen, nemlig Esrumvej og kysten, kan enten udføres som successiv tunnelbygning i åben grav, eller som egentlig tunnelering med cirkulært skjold, der føres med frem i takt med udgravningen.

Generelt for hele strækningen gælder, at sætninger, bortset fra opfyldningen over blødhund, vil blive betydningsløse.

5. LINJEFØRING, LÆNGDEPROFIL OG TVÆRPROFIL

5.1. Linjeføring

Den faste jernbaneforbindelse er kilometeret fra dansk mod svensk side, således at skæringen med rigsgrænsen er fastsat som km 30. Med denne kilometreringsregnes landtilslutningens afgrening i nordenden af Espergærde station at ske i km 19,700 ca. 50 m syd for den nuværende underføring for Mørdrupvej.

Gennem en 1000 m kurve føres landtilslutningen straks i stik nordlig retning, og den følgende 4800 m kurve findes først i km 22,000 ca. 200 m nord for skæringen med Kongevejen. Derefter er linjeføringen igen retlinet på en lang strækning, og først i km 25,130 bøjer landtilslutningen mod øst i 2000 m kurve, der forudsættes at strække sig noget ud over skæringen med kystlinjen i km 26,960.

Landtilslutningens samlede længde er 7260 m.

Der forudsættes samme linjeføring for tunnel med normalt fritrumsprofil og med fritrumsprofil for biltog.

I det tilfælde, hvor man udfører den nordligste del ved tunnelering, bibeholdes samme linjeføring for dobbeltsporets midtlinje, men sporafstanden forøges til 16,5 m. Overgangsstrækningen fra normal sporafstand til denne større afstand sker på strækningen km 24,400 til km 24,650.

5.2. Længdeprofil

Længdeprofilet er fastlagt under forudsætning af følgende bindinger i tilslutningspunkterne:

- a. Afgreningen fra Espergærde station sker i landtilslutningens km 19,700 med skinneoverkant i kote + 17,30 m. Stationen påregnes at ligge uden længdefald.
- b. Tilslutningen mod nord til tunnelstrækningen under Øresund sker ved kystlinjen i km 27,960 i kote + 6,42 m (SO).

Der er iøvrigt forudsat anvendelse af maksimalstigningen 12 ‰ i størst mulig udstrækning, hvorved jordarbejderne reduceres mest muligt. Endvidere har det også herved været muligt at reducere tunnellængden.

Længdeprofilet for landtilslutningen vil under disse betingelser umiddelbart nord for Espergærde station begynde med en ca. 2560 m lang strækning med 12 0/00's stigning. Ved skæringen med Ørnholmvej mellem Kongevejen og Gurrevej findes tilslutningens højdepunkt over en ca. 100 m lang vandret strækning beliggende i kote + 48,00 m.

Derefter består resten af landtilslutningen af en ca. 4535 m lang faldstrækning (12 0/00).

Længdeprofilet er ens for de to forslag.

5.3. *Tværsprofil*

Ved landtilslutningen med normalt fritrumsprofil er der forudsat mindste fri højde på 5,50 m, en mindre sporafstand på 4,25 m samt en mindste fri vandret afstand fra spormidten til nærmeste konstruktionsdel på 2,70 m.

Ved tunnelering forudsættes anvendt to enkeltsporede tunnelrør med ca. 16,5 m's centerafstand.

Der er ikke forudsat plads til egentlig ventilationsudstyr, idet ventilationen i begge forslag er forudsat at ske naturligt gennem ca. 3 x 5 m store installations-skakte.

Ved en landtilslutning med fritrumsprofil for biltog forøges den mindste fri højde til 6,60 m. Dette medfører, at tunnelhøjden ved udførelse i åben byggegrube må forøges tilsvarende, medens den indre tunneldiameter ved egentlig tunnelering forøges fra 740 cm til 825 cm.

6. KONSTRUKTIV UDFORMNING

6.1. *Åben strækning.*

Den sydlige del af landtilslutningen, ialt 3180 m, er forudsat udført som en dobbeltsporet jernbane i åben strækning.

Den er for underbygningens vedkommende forudsat udført i henhold til DSB's sædvanlige praksis med en planumsbredde på retlinet strækning på 10,85 m.

På denne strækning er der forudsat følgende broanlæg:

1. km 19,740 Udvidelse af underføring for Mørdrupvej
2. km 20,880 Overføring for Agnetevej
3. km 20,900 Overføring for den enkeltsporede Hillerød-Helsingørbane
4. km 21,800 Overføring for Kongevejen
5. km 22,350 Overføring for Ørnholmvej

6.2. *Tunnelstrækningen*

Den dobbeltsporede jernbanetunnel gennem Teglstrup Hegn er 4080 m lang.

De sydligste 1770 m af tunnelen er i alle tilfælde forudsat udført i åben, tør

byggegrube. Der er forudsat tunnel overalt, selv om banens dybde under terræn kunne motivere udførelse som åben strækning, men grundvandsspejlet ligger på denne strækning så højt, at det af hensyn hertil ville være nødvendigt at udføre en vandtæt trugkonstruktion. Dennes lodrette stabilitet skulle sikres ved særlige foranstaltninger, hvorfor det har vist sig, at det rent økonomisk svarer sig at udføre en nedgravet tunnel efter udførelsen af en midlertidig grundvands-sænkning.

Tværsnittet af tunnelen består af en 0,9 m tyk, vandret jernbetonplade, hvorover en 0,6 m tyk jernbetonhvelvning danner tunnelvægge og tunneldæk. Tunnelråkonstruktionen bliver indvendig indtil 11,0 m bred og midt i hvelvingen 7,55 m høj.

Denne udformning har vist sig mest hensigtsmæssig, når der skal forudsættes indtil 20 m jord over tunneldækket.

Ved detailprojekteringen kan andre udformninger måske vise sig hensigtsmæssige, herunder også udførelsesmåden.

Hele tunnelkonstruktionen forudsættes udvendigt forsynet med en vandtæt membranisolering.

Der anvendes overalt en tæt beton, og der udføres vandtætte fugekonstruktioner i fornødent omfang.

Mindre vandmængder i tunnelen bortledes i render langs tunnelvæggene til pumpesumpe.

Med en afstand af 600-800 m udføres for hvert spor 3 x 5 m installationsskakte, som samtidigt udstyres med henblik på evakuering af tunnelen ved togheld.

De nordligste 2310 m af tunnelstrækningen er endvidere undersøgt med henblik på udførelse ved egentlig tunnelering.

Der tænkes udført to enkeltsporede tunnelrør med en indvendig diameter på 7,4 m (med biltog 8,25 m) beliggende med en fri afstand på ca. 8,2 m svarende til den ydre tunneldiameter.

Tunneleringen er forudsat først at kunne ske, efter at der overalt foran tunnelfronten er foretaget fornøden grundvandssænkning.

Ved tunneleringen tænkes anvendt fuldautomatiseret skjold i forbindelse med tunneleringsmaskine ("fullfacer" eller friarmsmaskine).

Tunnelforingen er forudsat udført som en enkelt skal af jernbetonelementer med en tykkelse af ca. 40 cm. Elementerne sammenboltes, og fugerne tætnes ved hjælp af neoprenprofiler, der i forvejen er fastgjort på elementerne.

Umiddelbart efter monteringen af et passende tunnelstykke foretages injektion af jorden langs tunnelklædningen.

Overgangsbygværket mellem landtilslutningen og tunnelen under Øresund er forudsat udført i forbindelse med sidstnævnte og er derfor ikke behandlet her.

7. ARBEJDETS UDFØRELSE OG TIDSPROGRAM

Med henblik på at afkorte udførelsestiden mest muligt er hele tilslutningsstræk-

ningen opdelt i fem afsnit, i hvilke der arbejdes sideløbende i næsten hele anlægsperioden.

Såfremt den nordligste del af landtilslutningen udføres ved tunnelering, er arbejdet forudsat opdelt i fire afsnit, hvor der også arbejdes sideløbende i alle afsnit.

7.1. Åben strækning

Arbejdet på denne strækning indledes med udførelse af de forudsatte midlertidige og permanente vej- og banelægninger samt med udførelse af broanlæggene på strækningen.

Først efter udførelsen af disse arbejder kan den væsentligste del af jordarbejdet bringes til udførelse.

Etablering af sporanlægget samt de elektrotekniske anlæg påregnes først derefter indledt og afsluttet successivt, idet der arbejdes fra Espergærde station mod nord.

7.2. Tunnelstrækning udført i åben byggegrube

I det tilfælde, hvor hele tunnelstrækningen foreslås udført i åben byggegrube, påregnes de fire afsnit udført samtidigt. Afsnittene er derfor forudsat lige store af en længde på ca. 1 km.

Samtidig med etableringen af den åbne byggegrube udføres det fornødne, traditionelle midlertidige grundvandssænkingsanlæg.

Tunnelkonstruktionen påregnes udført i sektioner af ca. 20 m's længde, idet tunnelbunden udstøbes direkte på membraniseringslaget udlagt på et lag uarmet beton.

Tunnelens sider og dæk forudsættes udført ved anvendelse af en kørebar, hydraulisk betjent forskallingsvogn.

Umiddelbart efter udførelsen af membranisoleringen og beskyttelseslaget på tunnelens yderside foretages tilfyldningen snarest og hurtigst muligt, idet der er afgørende at kunne reducere flytteafstand og depotareal.

Under udførelsen af sidste afsnit ved kysten er der forudsat anvendelse af midlertidige broer over den åbne byggegrube for såvel Strandvejen som Hornbækbanen.

Hvert afsnit afsluttes indvendigt med udstøbning af et afretningslag, således at etablering af sporene med fast sporbefæstelse alene omfatter udlægning af sporrammen, finjustering i højde- og sideretning og endelig omstøbning af betonsvellerne.

Sluttelig etableres de elektrotekniske anlæg for hele strækningen.

7.3. Tunnelstrækning udført ved tunnelering

Såfremt den nærmest kysten beliggende tunnelstrækning måtte ønskes etableret ved tunnelering som nærmere beskrevet i afsnit 6.2, vil fremgangsmåden i store træk være følgende:

1. Etablering af tørlagt startgrube nærmest kystlinje.
2. Etablering af midlertidigt grundvandssænkingsanlæg indtil 200-300 m foran tunnelfront
3. Installering af tunnelskjold, tunnelgravemaskine, grej for elementmontering, transportmateriel for bortskaffelse af jord og tilbringning af tunnel-elementer.
4. Udførelse af selve tunneleringsarbejdet for det ene enkeltsporede tunnelrør.
5. Udførelse af samme for det andet tunnelrør, idet det igen forudsættes, at tunneleringsarbejdet begyndes ved kystlinjen.
6. Udførelse af forbindelsestunneler og installationsskakte.
7. Fornøden udstøbning m.v. i tunnelrør for etablering af spor med fast sporbefæstelse, herunder indre membranisolering.
8. Etablering af spor og elektrotekniske anlæg.

Tunnellarbejdet er forudsat påbegyndt ved kysten, hvilket indebærer mulighed for søtransport af udgravet jord og tunnelelementer m.v.

Endvidere er det en væsentlig fordel, at bortskaffelse af indsivende vand fra tunnelfront m.v. kan ske naturligt til den lavtliggende startgrube.

Der er regnet med, at fremdriften for tunneleringen i gennemsnit er 13 m enkeltsporet tunnel pr. døgn.

7.4. Tidsprogram for arbejdets udførelse

Fordelingen af de enkelte arbejdsstadier og det tilhørende tidsprogram for såvel en tunnel udført udelukkende i åben byggegrube som en tunnel delvis udført ved tunnelering giver en samlet anlægsperiode, der i førstnævnte tilfælde vil andrage ca. 4 år, medens den i sidstnævnte vil andrage ca. 3 Vi år.

Forud for anlægsperioden skal der påregnes ca. 1 år til detailundersøgelser, detaljprojektering, udbydelse i licitation, ekspropriation m.v.

AKTIVITETER PÅ DEN ÅBNE STRÆKNING

Aktiviteterne vil ikke være kritiske, idet der blandt andet er nogenlunde jordudligning på strækningen. Det er dog væsentligt, at bro- og forlægningsarbejderne afsluttes inden for de første 1 Vi år.

AKTIVITETER PÅ TUNNELSTRÆKNINGEN

Tunnel udført i åben byggegrube:

Det ligger uden for skitseprojektets rammer at foretage en detaljeret, tidsmæssig og økonomisk vurdering for fastsættelse af en optimal afsnitslængde og en optimal tunnelsektionslængde m.v., men der er i tidsprogrammet forudsat 4 afsnit af ca. 1 km's længde.

Tunnel udført ved tunnelering:

Fremdriften er meget konservativt sat til 13 m pr. døgn.

Til etablering af byggegrube m.v. er regnet med ca. 4 måneder.

ETABLERING AF SPOR OG ELEKTROTEKNISKE ANLÆG:

Disse arbejder regnes at ske i fortsættelse af hinanden, idet der for ophængning af køreledninger er regnet med 1 måned pr. km dobbeltspor, medens der for sporarbejderne er regnet med 1 Vi måned pr. km. dobbeltspor.

8. ANLÆGSUDGIFTER

Overslaget er baseret på prisniveau juli 1976 eksklusive moms, og bygherrens renteudgift i anlægsperioden er ikke medregnet.

Som udgangspunkt for prisfastsættelsen er der i stor udstrækning anvendt kendte enhedspriser fra større anlægsarbejder af nyere dato.

De samlede anlægsudgifter vil beløbe sig til ca. 370 mio. d.kr. ved udførelse af hele tunnelstrækningen i åben byggegrube.

Merudgiften ved biltogsprofil anslås til 20 mio. d.kr., mens merudgiften ved mellemvæg mellem de to jernbanespor anslås til 30 mio. d.kr. En sådan mellemvæg skulle tjene sikkerheds- snarere end konstruktive formål.

Såfremt der vælges tunnelering gennem Teglstrup Hegn, vil udgiften beløbe sig til ca. 390 mio. d.kr.

Merudgiften ved biltogsprofil anslås til 25 mio. d.kr.

9. ANLÆGGETS INDVIRKNING PÅ OMGIVELSERNE

Anlægget af den åbne strækning mellem Espergærde station og tunnelåbningen nord for Kongevejen indebærer ekspropriation og nedrivning af 7 ejendomme nord for Espergærde station, men vil derudover kun berøre ubebyggede og i væsentlig grad offentlig ejede arealer.

Niveaufri vejforbindelse mellem arealerne på hver side af landtilslutningen mellem Mørdrupvej og Kongevejen er kun forudsat etableret ved Agnetevej beliggende langs sydsiden af Hillerød-Helsingørbanen.

Der er på den åbne del af landtilslutningen ikke regnet med anlæg af støjdæmpende foranstaltninger.

Ved anlægget af den nordlige del af landtilslutningen, der udføres som tunnel beliggende i den udlagte transportkorridor, er der i det primære forslag forudsat etableret en åben byggegrube, hvorved al bevoksning m.v. på det iøvrigt ubebyggede område i en bredde af indtil 100 m fjernes. Der er derefter forudsat retablering af terræn svarende til de nuværende forhold og retablering af skovbevoksede områder med ny beplantning. Øvrige arealer kan dyrkes som landbrug som hidtil.

Der er på samme strækning ikke forudsat foretaget særlige foranstaltninger, så at arealet umiddelbart kan bebygges.

Under arbejdets udførelse vil grundvandet midlertidigt blive sænket, og rækkevidden af sænkningen skønnes at blive af størrelsesordenen 500 m til hver side af linjeføringen. På grund af den korte periode, hvor grundvandet midlertidig er fjernet, vil dette ikke få nævneværdig indflydelse på de nærliggende arealer og bebyggelser.

Efter anlæggets udførelse forudsættes, at grundvandsspejlet igen løftes til det nuværende niveau.

Støj- og vibrationsgener som følge af tunnelanlæggets tilstedeværelse vil ikke forekomme.

BILAG 3

FORSKELSUNDERSØGELSEN (OLIKHETSSTUDIEN)

Sammendrag af en kortlægning af eksisterende forhold og påpegning af væsentlige forskelle mellem Danmark og Sverige inden for en række sektorer.

1. BAKGRUND OCH SYFTE

Effekterna av en utbyggnad av fasta förbindelser över Öresund på bl a produktionssamarbete och kontaktutbyte mellan Själland och Skåne har belysts av de svenska och danska öresundsdelegationernas expertgrupper för plan- och miljöfrågor. Plan- och miljögruppernas bedömningar har emellertid i första hand grundats på kartläggningar av företagens och hushållens förväntningar samt deras möjligheter för samarbete och kontaktutbyte med hänsyn till faktorer som transportsystemets uppbyggnad, företagens och serviceinstitutionernas lokalisering samt företagens produktionsinriktning. Däremot har plan- och miljögrupperna inte primärt studerat samhällsförhållandena i allmänhet inom de båda delarna av Öresundsregionen med avsikten att identifiera väsentliga skillnader de båda länderna emellan.

De danska och svenska öresundsdelegationerna har därför låtit utföra en särskild kartläggning av förhållandena inom skilda sektorer av samhällslivet i Danmark och Sverige. Studien har syftat till att klarlägga om det på något eller några områden föreligger sådana skillnader mellan de båda länderna att detta kan tänkas påverka människors val av bostättnings- och arbetsplatsland eller näringslivets lokaliseringsmönster inom Öresundsregionen om fasta förbindelser etableras över Öresund. Undersökningen har genomförts i enlighet med ett program som skisserats av de danska och svenska expertgrupperna för plan- och miljöfrågor.

2. UPPLÄGGNING OCH GENOMFÖRANDE

En undersökning av den ovan nämnda arten får - om den skall göras någorlunda heltäckande - en mycket stor omfattning. De genomförda studierna har emeller-

tid kunnat begränsas genom att tyngdpunkten lagts på sådana förhållanden som bedömts väga relativt tungt när en enskild person eller beslutsfattarna i ett företag överväger att byta arbete, byta bostadsort, nyetablera företag eller omlokalisera redan befintlig verksamhet. Kartläggningen har delats upp i två huvudavsnitt varav det ena avser förhållanden som främst rör den enskilde individen. Det andra huvudavsnittet behandlar i första hand förhållanden av betydelse för företagets verksamhet. Bland de samhällssektorer som bedömts vara av störst intresse att studera med utgångspunkt från den enskilde individens förhållanden märks bostadsförhållanden, skatter, arbetsmarknad, sociala rättigheter samt inkomster och levnadskostnader. Huvudavsnittet om förhållanden som rör företagen har delats i två huvudmoment varav det ena behandlar ekonomisk-politiska förhållanden och det andra produktionskostnader och produktionsvillkor.

De genomförda studierna har krävt insamling av ett omfattande grundmaterial i form av gällande lagar, tillgängliga statistiska sammanställningar, informationsbroschyrer m m som visar förhållandena inom skilda samhällssektorer. I flera fall har också fackorgan inom skilda samhällssektorer gjort speciella bearbetningar och sammanställningar av uppgifter.

Ett stort antal myndigheter och organisationer har bidragit med underlagsmaterial. Bland dessa organ återfinns Nordiska rådets kansli, centrala och regionala statliga myndigheter, kommunala organ, näringslivsorganisationer och fackliga organisationer m fl.

Det har - trots mängden insamlat material - på en rad områden varit svårt att överblicka den konkreta innebörden av registrerade skillnader länderna emellan. Som komplement till redogörelserna för gällande regler och bestämmelser har därför redovisats - där så var möjligt - praktiska exempel på det konkreta utfallet för några "typfamiljer" som beslutar sig för att flytta från det ena landet till det andra. Utfallet av dessa exempel redovisas dock inte i detalj i denna sammanfattning. Däremot har resultaten utgjort en del av underlaget för de slutsatser som presenteras i de följande avsnitten.

Slutligen skall framhållas att merparten av materialsammanställningarna genomfördes under hösten 1976. Detta innebär att de slutsatser och bedömningar som presenteras i det följande i huvudsak speglar förhållandena under första halvåret 1976. Det skall dock poängteras att analysen inte enbart bygger på vid den tidpunkten senast tillgängliga uppgifter. I många fall har även använts data om utvecklingen under en historisk period. Detta är viktigt att notera med tanke på att det inom flera av de studerade samhällssektorerna skett betydande förändringar i både Danmark och Sverige under den tid som gått sedan studierna genomfördes. Det har inte varit möjligt att i detalj följa upp utvecklingen i de båda länderna inom berörda samhällssektorer. En generell tendens tycks emellertid vara att en förändring i det ena landet relativt snart följs av en motsvarande förändring i det andra landet. Som en allmän bedömning gäller därför att de skillnader

de båda länderna emellan, som framträder i den genomförda undersökningen, i stort sett består även vid ingången av år 1978.

3. FÖRHÅLLANDEN SOM RÖR DEN ENSKILDE INDIVIDEN

3.1. Bostadsförhållanden

En jämförelse av förhållandena på bostadsmarknaden i de båda delarana av Öresundsregionen måste omfatta ett flertal faktorer. De genomförda undersökningarna har innefattat bl a kartläggningar av genomfört och planerat bostadsbyggande, principer för tilldelning av bostad, restriktioner för utlännings förvärv av fast egendom, fastighetspriser, hyresnivåer, regler för beskattning av bostaden samt bestämmelser för bostadsbidrag.

Kartläggningarna har visat att det är väsentligt lättare att få bostad på den svenska än på den danska sidan av Öresundsregionen. Framför allt i västra Skåne finns *lediga lägenheter* i såväl privat som kooperativt och allmännyttigt ägda bostadshus. Utbudet består framför allt av relativt nybyggda lägenheter men omfattar också ett betydande antal äldre lägenheter.

I hovedstadsregionen på den danska sidan är det - inte minst för den som flyttar in till regionen - normalt mycket svårt att få lägenhet i ett privatägt hus. Det samma gäller i fråga om det äldre och ekonomiskt mest attraktiva beståndet av allmännyttigt ägda lägenheter. Den som söker lägenhet blir oftast hänvisad till nyare allmännyttigt ägda hus. Dessa lägenheter har hög hyra och ligger långt från Köpenhamns centrum. En annan möjlighet ligger i förvärv av s k ägarlägenhet. Större delen av detta lägenhetsbestånd finns i de centrala delarna av hovedstadsregionen. Efterfrågan på sådana lägenheter är emellertid stor och prisnivån hög.

Marknaden för *småhus* är relativt omfattande både på den danska och den svenska sidan av Öresund i fråga om såväl nybyggda som äldre hus. Den som vill ha ett nybyggt hus i Skåne får dock normalt vänta något år i den kommunala tomt- och småhuskön.

I båda länderna krävs särskilt *tillstånd* för utlännings som vill *förvärva fast egendom*. Har den sökande för avsikt att bosätta sig permanent i landet är det emellertid i praktiken inga svårigheter att få sådant tillstånd.

Hyresnivån är väsentligt högre i Danmark än i Sverige. Den genomsnittliga hyran per m² i jämförbara lägenheter är omkring 50% högre i hovedstadsregionen än i västra Skåne.

Också *prisinivån för småhus* ligger väsentligt högre på den danska än på den svenska sidan av Öresund. Prisskillnaderna för jämförbara hus kan uppskattas till mellan 25 och 50 procent.

Skillnaderna i prisnivån tillsammans med olika principer för bostadsfinansiering och olikheter i bostadsbeskattningen gör att *kostnaden för boendet* i eget hus blir väsentligt högre i Danmark än i Sverige.

Bidrag till boendekostnaderna utgår i både Danmark och Sverige. I båda län-

dena är bidraget beroende av hyrans storlek samt familjens storlek och inkomst. Det praktiska utfallet av bidragssystemet är svårt att jämföra de båda länderna emellan. Allmänt sett torde emellertid bidragssystemet vara förmånligast i Sverige beroende på att det danska bidraget - i motsats till vad som gäller i Sverige - inte utgår till hushåll som äger sin bostad.

3.2. Skatteförhållanden

Uppbyggnaden av skattesystemen i Danmark och Sverige är likartad. I båda länderna betalas *inkomstskatt* till dels staten dels sekundär- och primärkommuner samt kyrkliga kommuner. *Förmögenhetsskatt* betalas endast till staten. Den direkta skatten kompletteras av ett antal *indirekta skatter* och avgifter av vilka mervärdesskatten (momsen) i båda länderna bidrar med ungefär en fjärdedel av statens samlade skatteintäkter.

Principerna för *beräkning av inkomsten* och avdragen vid inkomstberäkningen är i stort sett lika i Danmark och Sverige.

En mindre skillnad i de båda ländernas skattesystem föreligger i att man vid inkomstbeskattningen i Sverige räknar samman inkomster från alla intäktskällor till en beskattningsbar inkomst medan man i Danmark har en separat beskattning av *s k s æ r l i g i n k o m s t*, d v s inkomst av värdestegringsvinster, goodwill m. m. Vidare tillämpas i regel full *s æ r b e s k a t t n i n g* av man och hustru i Sverige medan det i Danmark fortfarande i vissa avseenden tillämpas *s a m b e s k a t t n i n g*.

Beskattningen av inkomst är generellt sett något lägre i Danmark än i Sverige. Den lägre skatten i Danmark förklaras av dels att det statliga skatteuttaget i de flesta inkomstlägen är lägre i Danmark än i Sverige dels att kommunalskatten genomsnittligt sett är någon procentenhet lägre inom hovedstadsregionen än i Skåne. Vidare är marginals skatten i de flesta inkomstlägena väsentligt lägre i Danmark än i Sverige. Skillnaden mellan det svenska och det danska skatteuttaget stiger därför i regel med ökande bruttoinkomst.

Den som flyttar mellan Danmark och Sverige kommer som en följd av flyttningen i regel också att övergå från beskattning i utflyttningslandet till att bli beskattad efter inflyttningslandets regler. Under en viss övergångstid kommer den flyttande dock att vara *begränsat skattskyldig* i utflyttningslandet. Reglerna i det avseendet är i stort sett lika i de båda länderna.

Dubbelbeskattningsavtalet mellan Danmark och Sverige samt den gällande skattelagstiftningen i övrigt ger den enskilde mycket små möjligheter att förändra sin skattesituation genom att byta arbetsplatsland. En person, som hittills har bott och arbetat i Sverige, men som byter till arbete i Danmark kommer normalt i kraft av den s.k. gränsgångarregeln att bli beskattad i Sverige. Det samma gäller i den omvända situationen sett från Danmark. Även om detta emellertid inte gäller t ex inkomster från offentlig anställning kommer reglerna i dubbelbeskattningsavtalet om avräkning av den erlagda skatten i det andra landet i fler-

talet fall att betyda att det inte blir särskilt stora förändringar i beskattningsförhållandena vid byte av arbetsplatsland.

3.3. Arbetsmarknadsförhållanden

En belysning av förhållandena på arbetsmarknaden i de båda länderna kräver studier inom flera delområden. De genomförda undersökningarna har omfattat kartläggningar av tillgång och efterfrågan på arbetskraft, principer för förmedling av arbetskraft, ersättning vid flyttning till ny arbetsplats, regler för arbetsmarknadsutbildning och arbetsvård, skydd och ersättning vid arbetslöshet, arbetstids- och semesterbestämmelser, principer för anställningstrygghet och medinflytande i arbetslivet samt lagstiftning om arbetsmiljö.

Flyttning och arbetskraftspendling över sundet underlättas av föreliggande avtal om en gemensam nordisk arbetsmarknad. Detta avtal innebär ett brett samarbete mellan arbetsmarknadsmyndigheterna i de nordiska länderna med syftet att underlätta förmedling av arbetskraft och undanröja praktiska problem vid flyttning mellan länderna.

En generell karaktäristik av arbetsmarknadsförhållandena i de båda länderna ger vid handen att medan regler och principer i Sverige i stor utsträckning anges i *lag* vilar motsvarande bestämmelser i Danmark av tradition i de flesta fall enbart på *avtal* mellan arbetsmarknadens parter.

Arbetsförmedlingen fungerar på likartat sätt i de båda länderna. Detsamma gäller i fråga om det *stöd* som utgår vid *flyttning* till ny arbetsplats.

Utbildningsmöjligheterna inom arbetsmarknadspolitikens ram är mer omfattande i Sverige än i Danmark.

Ersättningen vid arbetslöshet kan generellt sägas vara något högre i Danmark än i Sverige. Däremot ger de svenska reglerna större möjligheter till *avgångsvederlag* och ersättning under *permitteringsperioder*. Till bilden hör också att den anställda i Sverige som regel har betydligt längre *uppsägningstid* än vad de danska bestämmelserna medger. I övrigt föreligger inga större skillnader i fråga om *anställningstrygghet* och *medinflytande i arbetslivet*.

Arbetstids- och semesterregler bygger på i princip samma grunder i båda länderna. I praktiken föreligger dock den skillnaden att den anställda i Danmark normalt har fyra veckors semester, medan den svenska semesterlagen fr o m 1978 ger minst fem veckors semester. Ett betydande antal anställda i Sverige har dessutom genom avtal rätt till en ännu längre semester.

Lagstiftningen i fråga om *arbetsmiljön* är på det stora hela densamma i Danmark och Sverige.

3.4. Sociala rättigheter

Samhällets ekonomiska och andra insatser för människor som av olika skäl inte kan försörja sig själva eller som tillfälligt drabbas av bortfall i den normala in-

komsten har i stort sett samma omfattning i Danmark och Sverige. Detta är till betydande delar ett resultat av ett långtgående nordiskt samarbete på det sociala området.

De nordiska överenskommelserna innebär vidare att en person som är bosatt i det ena landet vid flyttning till eller uppehåll i det andra landet - bortsett från vissa mindre undantag - får samma förmåner som det senare landets medborgare. Detta innebär att man vid byte av bostad och/eller arbetsplats mellan Danmark och Sverige i princip kan påräkna oförändrade sociala förmåner.

På en punkt finns emellertid en väsentlig skillnad mellan de båda länderna. Detta gäller de sociala förmånerna i samband med *barnafödsel*. På detta område är samhällets stöd väsentligt mer utbyggt i Sverige än i Danmark. *Barnbidraget* är också något större i Sverige än i Danmark.

Det bör påpekas att det inom ramen för de utförda studierna inte ansetts motiverat att i detalj analysera eventuella skillnader i förmåner länderna emellan på pensionsområdet. Ett skäl till detta är svårigheterna att generellt ange storleken av framför allt den svenska tilläggspensionen. Det bör poängteras att man vid beräkningar av det totala pensionsbeloppet måste ta hänsyn till att grundpensionen som regel utgår efter bestämmelserna i det land där pensionären är bosatt medan tilläggspensionen utbetalas enligt de regler som gäller i det land där pensionären haft sin inkomst.

Det skall emellertid noteras att den *allmänna pensionsåldern* är 67 år i Danmark och 65 år i Sverige samt att det svenska *delpensionssystemet*, som medger partiellt pensionsuttag mellan 60 och 65 år, inte har någon motsvarighet i Danmark.

3.5. *Inkomstförhållanden och levnadsomkostnader*

Tillgängligt statistiskt material antyder att *lönenivåerna* i Danmark och Sverige är i stort sett likvärdiga. Den mest markerade skillnaden föreligger på den offentliga sektorn där de danska lönerna generellt sett tycks ligga något högre än lönerna i Sverige.

Det skall dock tilläggas att löneskillnaderna mellan hovedstadstadsregionen och Skåne kan vara något annorlunda än de skillnader som framträder vid jämförelser mellan riksgenomsnittet. Lönenivån i hovedstadsregionen ligger i allmänhet betydligt över genomsnittet för hela landet. I viss mån gäller detta emellertid också i relationen Skåne - övriga Sverige. Det har emellertid inte varit möjligt att inom ramen för de genomförda undersökningarna få uppgifter om de exakta löneskillnaderna mellan hovedstadsregionen och Skåne.

Den totala *prisnivån* har stigit något snabbare i Danmark än i Sverige både under slutet av 1960-talet och början av 1970-talet. Generellt sett har detta inneburit att *prisnivån* och därmed *levnadsomkostnaderna* i de båda länderna kommit att utjämnas. Undersökningarna av prisnivåer och levnadsomkostnader antyder också att några markerade skillnader mellan Danmark och Sverige inte kan påvi-

sas för närvarande. Detta bekräftas också av en bearbetning av de båda ländernas *hushållsbudgetundersökningar* som antyder att levnadskostnaderna för jämförbara hushåll är i stort sett identiska. Det bör dock observeras att hushållsbudgetberäkningarna endast visar utgifterna för genomsnittshushållet i Danmark och Sverige under förutsättning att man upprätthåller samma levnadsstandard i juli 1976 som 1971 respektive 1969. Beräkningarna tar således ingen hänsyn till inträffade förändringar av hushållens reallön och de följer detta kan ha fått för t ex sammansättningen av konsumtionen.

Överensstämmelserna i fråga om priser och levnadsomkostnader i stort utesluter givetvis inte att det för vissa enskilda varor och tjänster föreligger betydande prisskillnader mellan de båda länderna. Några utvalda prisexempel visar att dessa skillnader i vissa fall talar till förmån för den danska sidan, medan det för andra varugrupper föreligger en prisfördel för den svenska delen av undersökningsområdet.

Kostnaderna för *kollektiv transport* är i allmänhet något lägre inom hovedstadsregionen än inom västra Skåne. Däremot är de årliga kostnaderna för den som använder *egen bil* betydligt högre inom den danska än i den svenska delen av öresundsregionen.

3.6. Den enskildes förhållanden i övrigt

Som komplement till de relativt ingående kartläggningar som redovisats i de föregående avsnitten har också genomförts en mer översiktlig studie av vissa förhållanden som närmast kan inordnas under begreppet "allmänna rättigheter". Den delen av undersökningen har omfattat bl a medborgarskaps- och rösträttsbestämmelser, utbildningsmöjligheter, den enskildes frihet i naturen, etableringsrätt och regler om utförsel av kapital.

Medborgarskaps-, rösträtts- och utbildningsfrågorna tillhör de områden som varit föremål för ingående behandling inom ramen för det nordiska samarbetet. Nordiska rådets rekommendationer har också medfört att Danmark och Sverige tillämpar eller inom kort kommer att tillämpa likartade bestämmelser på dessa områden.

Även frågorna om *friheten i naturen* (allemansrätten) har behandlats i det nordiska samarbetet. På den punkten har det dock inte varit möjligt att uppnå enhetlig lagstiftning. I Sverige råder traditionellt större frihet än i Danmark vad gäller den enskildes möjligheter att fritt röra sig i naturen.

I fråga om möjligheterna för en dansk medborgare att *etablera verksamhet* i Sverige och vice versa gäller i stort sett samma bestämmelser som för etableringslandets egna medborgare. Näringsfriheten har i princip samma omfattning i båda länderna.

Möjligheterna att omedelbart *föra ut kapital* från landet i samband med utlandsresa eller emigration är i stort sett de samma för både danska och svenska medborgare. Vid utflyttning från landet kan en svensk omedelbart ta med större

belopp än en dansk som i gengäld har större möjligheter att snart och innan ett år har gått efter utflyttningen föra ut hela sitt kapital.

4. FÖRHÅLLANDEN SOM RÖR FÖRETAGEN

4.1. Ekonomisk - politiska förhållanden

De *ekonomisk-politiska* villkoren för näringslivets verksamhet skiljer sig delvis åt i Danmark och Sverige på att Danmark är medlem av EG medan Sverige står utanför. EG-medlemskapet innebär bl a att Danmark på skilda områden måste tillämpa de bestämmelser som gäller inom EG i fråga om bl a handelns liberalisering och företagens möjligheter att fritt verka inom EG-området.

Frihandelsavtalet med EG innebär emellertid också för Sveriges del att de liberala handelsbestämmelserna inom EG också gäller för flertalet varor som produceras inom Sverige. I fråga om handelsmöjligheterna torde därför inga större skillnader föreligga mellan Danmark och Sverige, bortsett från vissa enstaka varugrupper.

Möjligheterna att *etablera och driva verksamhet* är i princip de samma inom Danmark och Sverige. *Överensstämmelse* råder i princip också i fråga om de bestämmelser som reglerar utländska företags filialetableringar i de båda länderna.

Den svenska regleringen av företagens *kapitalöverföringar* till och från landet är något strängare än motsvarande danska bestämmelser. Framför allt gäller detta i fråga om inhemska företags investerings i utlandet.

Formerna för *insyn och inflytande* för samhället och för de anställda i företagen är likartade i de båda länderna. I vissa avseenden är dock den svenska lagstiftningen på detta område mer långtgående och omfattande än den danska.

4.2. Produktionskostnader och produktionsvillkor

Kartläggningarna i detta avsnitt är av relativt översiktlig art, men spänner över ett flertal områden som kan påverka företagens val av lokaliseringsort. Undersökningen täcker in områden som arbetskraftskostnader, regler för företagsbeskattning, finansieringsvillkor samt regler och normer för skydd av miljön.

Företagens *kostnader för de anställda* är betydligt lägre i Danmark än i Sverige. Detta förklaras praktiskt taget helt av att de svenska företagen har väsentligt högre lönebikostnader än de danska företagen. Detta gäller såväl den allmänna arbetsgivaravgiften, som helt saknas i Danmark, som de lagfästa och avtalsreglerade arbetsgivaravgifter som företagen erlägger till framför allt finansieringen av skilda sociala förmåner.

Företagsbeskattningen i de båda länderna är i de stora dragen upplagd enligt samma principer.

Vid inkomstberäkningen ges i de båda länderna möjligheter till nedskrivning av lager och avskrivningar på fastigheter, maskiner, inventarier m m. Vidare ges möjligheter för avsättningar till investeringsfonder.

Enbart en jämförelse mellan Danmark och Sverige av de skattesatser (37 respektive 55%) som tillämpas vid beräkningen av skattens storlek pekar på att de svenska företagen skulle beskattas betydligt hårdare än de danska. En sådan jämförelse ger emellertid en missvisande bild av det skattetryck som vilar på företagen i de båda länderna. Reglerna för lagervärdering och avskrivning är som helhet sett förmånligare i Sverige än i Danmark. Vidare är de svenska reglerna för avsättning till och utnyttjande av investeringsfonder väsentligt fördelaktigare i skattehänseende än motsvarande danska regler.

Alla företag har inte samma möjligheter att räkna ner rörelseöverskott med hjälp av nedskrivningar, avskrivningar och fondavsättningar. Det är därför givet att de redovisade skillnaderna i skattesystemet länderna emellan får varierande effekter för olika typer av företag. Ett företag med stort rörelseöverskott, lite kapital bundet i lager och små avskrivningsmöjligheter får betala högre skatt i Sverige än i Danmark. Omvänt kan skatten i Danmark bli högre för företag med stort överskott, högt lagervärde och goda avskrivningsmöjligheter.

Det bör också beaktas att företagen i de båda länderna - vid sidan av inkomstskatten - erlägger olika *avgifter* till staten. Dessa avgifter - t ex allmän arbetsgivaravgift och socialförsäkringsavgifter - är betydligt högre i Sverige än i Danmark.

I fråga om möjligheterna att lånevägen *finansiera* verksamheten i företagen finns ett stort kreditutbud i de båda länderna. Statens insatser för företagens kreditförsörjning tycks dock vara något mer långtgående i Sverige än i Danmark. Vidare är kostnaderna för den externa finansieringen betydligt högre i Danmark än i Sverige främst på grund av att det officiella diskontot är väsentligt högre i Danmark än i Sverige.

De krav som läggs på företagen när det gäller åtgärder för *skydd av den yttre miljön* är i stort sett likartade i Danmark och Sverige. I den praktiska tillämpningen kan dock kraven bli olika långtgående i de båda länderna. I Danmark bygger miljöskyddsarbetet på den s k miljökvalitéprincipen, vilket innebär att miljöskyddskraven skall utgå från den föroreningsbelastning miljön kan tåla. I Sverige betonas inte föroreningarnas påverkan på miljön fullt så starkt. Där läggs tyngdpunkten på s k bästateknik-principen d v s att den bästa tillgängliga miljöskyddsteknik, som kan erhållas till rimliga kostnader, skall användas. Den danska statsbidragsgivningen till miljövårdande åtgärder är av senare datum än den svenska. Bidragsgivningen har hittills varit av mindre omfattning i Danmark än i Sverige.

5. BEDÖMNINGAR OCH SLUTSATSER

De genomförda kartläggningarna har visat att förhållandena inom skilda samhällssektorer i de grova dragen är likartade i den svenska och den danska delen av Öresundsregionen. Detta gäller även vid en mer detaljerad analys och särskilt för de sektorer där verksamheten i hög grad är baserad på lagstiftning, t ex skatte-

området och det sociala området. Däremot finns vissa skillnader inom sektorer där förhållandena till större delen styrs av de fria marknadskrafterna. Det bästa exemplet därvidlag utgör bostadssektorn.

Överensstämmelsen i lagstiftning och i principer för samhällets stöd till den enskilde är till stor del resultatet av ett successivt utbyggt nordiskt samarbete. Detta samarbete har just syftat till att skapa en sådan enhetlighet i bestämmelserna inom olika samhällsområden att man skall kunna flytta mellan olika länder i Norden utan att detta leder till ändringar i förutsättningarna när man har behov av kontakt med samhällets organ.

En sammanfattning av undersökningens viktigaste resultat visar att situationen inom *bostadssektorn* är komplex. Om förutsättningen emellertid är att en person står inför valet att bosätta sig på andra sidan av Öresund, ger emellertid det analyserade materialet en relativt entydig bild. Det är betydligt lättare att få en passande bostad och en låg boendekostnad på den svenska än på den danska sidan av Öresund. Denna skillnad beror inte bara på utfallet av marknadskrafternas spel utan också i väsentlig grad på omfattningen av samhällets insatser bl a i samband med finansieringen av bostadsbyggandet.

På *skatteområdet* finns en klar tendens till att det - bortsett från de allra lägsta inkomstgrupperna - i allmänhet är betydligt fördelaktigare att bli beskattad i Danmark än i Sverige. I det sammanhanget skall emellertid noteras att man normalt inte åstadkommer någon förändring i sin skattesituation enbart genom att byta arbetsplatsland. Pendlaren beskattas i regel i sitt hemland.

I fråga om förhållandena på *arbetsmarknaden* är inte skillnaderna mellan de två delarna av Öresundsregionen så stora att de kan motivera byte av arbetsplats - och/eller bosättningsland. Av viss betydelse därvidlag torde emellertid vara om det vid någon tidpunkt föreligger så väsentliga skillnader i arbetsmarknadsläge de båda regionhalvorna emellan att ett flöde av arbetskraft kommer igång av den anledningen.

Den mest betydelsefulla faktorn på *sociallagstiftningens* område torde vara att de nordiska överenskommelserna medger att man - med få undantag - kan flytta över Öresund utan att behöva underkasta sig särskilda karenstider eller riskera att förlora intjänade kvalifikationstider. Detta hindrar inte att en noggrann kalkyl i en konkret situation sannolikt skulle visa att de svenska sociala rättigheterna ger ett något större ekonomiskt utbyte än de danska särskilt om barnafödande tas med i bilden. Rent generellt kan man emellertid dra slutsatsen att förhållandena på det sociala området kan anses vara en neutral faktor i samband med överväganden om flyttning från den ena till den andra sidan av Öresund.

I fråga om *löne- och prisnivån* kan skillnader visserligen noteras på enstaka delområden, men som helhet betraktat ligger nivåerna i stort sett lika på de båda sidorna av sundet.

I det sammanhanget finns det också skäl att notera att människor i allmänhet sannolikt inte bygger sina flyttningsbeslut på totalalkyler över det ekonomiska utfallet av en bosättning i Danmark respektive Sverige. Det är mer troligt att

flyttningsbesluten grundas på förhållanden inom ett enskilda område exempelvis möjligheten för den arbetslöse att få sysselsättning i det andra landet.

Det skall tilläggas att de redovisade kartläggningarna inte berört de faktiska olikheter som föreligger mellan de båda länderna i fråga om språk, kulturella förhållanden och dylikt. Dessa skillnader kan dock bedömas utgöra en broms på flyttningarna mellan de båda länderna. Till detta kommer att det kan vara svårare att vid en flyttning *mellan* två länder än *inom* ett land att skaffa ny bekant-skapskrets, nya kontakter m m.

Däremot kan det rent allmänt noteras att de praktiska problem som möter vid flyttning över Öresund kan vara nog så stora men knappast i väsentlig grad större än vid flyttning inom landets egna gränser. Det kan i konkreta fall uppstå svårigheter t ex i samband med tillåtelse till förvärv av fast egendom eller in- och utförelse av kapital. Allvarligt menande försök att permanent etablera sig i det andra landet begränsas dock endast undantagsvis av dessa regler, som oftast tar sikte på helt andra situationer.

Slutligen skall för *företagssektorns* del konstateras att det är få skillnader Sverige och Danmark emellan som kan ha betydelse för företagets val av lokaliseringsort. Danmarks anknytning till EG är av förhållandevis liten betydelse i det sammanhanget. Sveriges frihandelsavtal med EG har för de flesta varugrupper gett företagen i Sverige samma handelsmöjligheter som företagen i EG-länderna.

En väsentlig skillnad mellan Danmark och Sverige, som kan verka för etablering på den danska sidan av Öresund, ligger i att de svenska företagen får räkna med högre arbetskraftskostnader än företagen i Danmark. Detta beror framför allt på att svenska företag i större utsträckning än danska belastas av arbetsgivaravgifter för bl a sociala förmåner till de anställda. I motsatt riktning verkar emellertid samhällets engagemang för företagets kreditförsörjning. Det svenska samhällets insatser i det avseendet bidrar till att ge de svenska företagen billiga krediter jämfört med vad som gäller för danska företag.

