

# *Store transportprojekter*

- Før-og-efter studier af trafik og økonomi

Mette K. Skamris

Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet

Paper præsenteret ved *Trafikdage på AUC*, 21 august 1995.

Dette paper er blevet til på baggrund af mit afgangsprøveprojekt til civilingeniør i International Teknologi Planlægning ved Aalborg Universitet. I afgangsprøvet gennemgås økonomi og trafik i store transport projekter.<sup>1</sup>

## **1. Introduktion**

Kun lidt forskning er blevet lavet om før-og-efter studier af trafik og økonomi i store transport projekter. De få undersøgelser viser alle som klar tendens, at prognoserne for anlægsomkostningerne er undervurderet og trafikprognoserne er overvurderet.

I Danmark er der indenfor de seneste årtier besluttet at investere mange milliarder kroner i transportinfrastruktur fordelt på få, meget store projekter som til eksempel Storebælts- og Øresundsforbindelserne. Forestående er beslutningen om en eventuel fast forbindelse mellem Danmark og Tyskland over Femer Bælt. Alene Storebælts- og Øresundsforbindelserne beløber sig til omkring 40 milliarder kroner (1994 priser) og omkostningerne til en fast forbindelse over Femer Bælt er for nuværende vurderet af EU kommissionen til ECU 4,5 milliarder for kyst-til-kyst delen, og hertil kommer yderligere ECU 2 til 4 milliarder for landanlæggene.<sup>2</sup>

Med de store summer som der bruges på transportinfrastruktur verden over er det bemærkelsesværdigt hvor få studier der er lavet om effekterne af disse store projekter og af hvordan de faktisk er faldet ud i forhold til hvad der var projekteret.

Dette paper beskriver to ting. For det første gives et resumé af mit afgangsprøveprojekt. Heri har jeg har undersøgt økonomi og trafik i danske bro- og tunnel projekter, samt gennemgået udenlandske undersøgelser af store transport projekters økonomi og trafik. For det andet beskrives den videre forskning indenfor dette felt.

---

1 Mette K. Skamris. *Large Transport Projects: Forecast Versus Actual Traffic and Costs*, no. 151 (Aalborg Universitet: Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, november 1994).

2 Commission of the European Communities. *White Paper. Growth, Competitiveness, Employment. The Challenges and Ways Forward Into the 21st Century* (Brussels: Office for Official Publications of the European Communities, 1993), p.82.

## 2. Metode og afgrænsning

Undersøgelsen af de danske projekter tager udgangspunkt i 7 bro og tunnel projekter. Prognoser for anlægsomkostninger og trafik, udarbejdet op til beslutningerne, sammenlignes med de faktiske anlægsomkostninger og den faktiske trafikudvikling. De 7 projekter er Limfjords-tunnelen indviet maj 1969, Den ny Lillebæltsbro indviet oktober 1970, Sallingsundbroen indviet maj 1978, Vejlefjordbroen indviet juli 1980, Farøbroerne indviet juni 1985, Storebæltsforbindelsen under anlæggelse og Øresundsforbindelsen under projektering.

De 7 projekter er udvalgt efter at det skulle være de 7 største, dvs. dyreste, projekter bygget siden 1960 og de skulle være lokaliseret i forskellige egne af landet. Undersøgelsen bygger på original kildemateriale, dvs. anlægslove, baggrundsrapporter, trafikdata og endelige regnskabsopgørelser. Den budgetterede anlægspris for kyst-til-kyst delen som beskrevet i beslutningsgrundlag er sammenlignet med den faktiske anlægspris for kyst-til-kyst delen. Priserne er udregnet i faste priser eksklusiv moms. Trafikken er sammenlignet for prognosen for åbningsåret som beskrevet i beslutningsgrundlaget og faktiske trafik i åbningsåret.

Udover de danske projekter har jeg gennemgået udenlandske før-og-efter studier. Her har jeg ikke afgrænset mig til bro og tunnel projekter, men har inkluderet alle former for transport projekter, dvs. ud over broer og tunneler også motorveje, hovedveje og offentlige transport. Havde jeg udelukkende havde holdt mig til broer og tunneler for de udenlandske projekter ville der ikke være tilstrækkelig materiale til at lave en undersøgelse.

Min gennemgang af disse udenlandske projekter er altså ikke lavet på baggrund af original empiri, men bygger på sekundære kilder. Derfor har det været vigtigt at være kritisk i forhold til hvilke kilder disse undersøgelser bygger på. Nogle af studierne bygger hovedsageligt på brugen af avisartikler, og derfor er disse blevet taget med et vist forbehold. Andre undersøgelser måtte ekskluderes fordi beskrivelser af de økonomiske forhold ikke har været tilstrækkelige, f.eks. hvis der ikke var beskrevet i hvilket års priser anlægsomkostninger var opgivet, hvis omkostningerne var opgjort i løbende priser, eller hvis der ikke i tilstrækkeligt omfang var gjort opmærksom på hvad anlægsomkostningerne omfattede osv.

## 3. Resultater

### Syv danske bro og tunnel projekter

For de danske projekter, med undtagelse af Sallingsund, Storebælt og Øresund, blev projekterne etableret for trafikalt at aflaste allerede eksisterende forbindelser. I tilfældet med Sallingsundbroen blev denne etableret som erstatning for færgefart. På grund af det store trafikale behov gik debatten i Folketinget ikke så meget på om der i det hele taget var behov for forbindelserne men debatten var mere koncentreret om linieføringer og valg af tekniske løsninger. Baggrundsrapporten for Farøbroerne indeholder dog en cost-benefit analyse, men der blev kun ganske kort refereret til denne analyse under Folketingsdebatten og analysens resultater blev ikke fulgt. Tabel 1 viser resultaterne af undersøgelsen af de danske projekter.

Ud fra de endelige regnskabsopgørelser som jeg er i besiddelse af har jeg ikke været i stand

til at forklare hvad der har været årsag til budgetoverskridelserne. At budgettet for nogle af projekterne er overskredet skyldes til dels ændringer i anlægskonstruktionerne og forsinkelser. Men i de tilfælde har det alene kunnet forklare op til 30% af budgetoverskridelserne.

Difference mellem faktiske udvikling og prognose (%)			
Projekt	Anlægsomkostning <sup>1</sup>	Anlægstid <sup>4</sup>	Trafik <sup>6</sup>
Limfjordstunnelen	21	14	- <sup>7</sup>
Den ny Lillebæltsbro	-10	57	-32
Sallingsundbroen	33	67	27
Vejlefjordbroen	-3	67 <sup>5</sup>	- <sup>7</sup>
Farøbroerne	27	25	-22
Gennemsnitlige overskridelse	14	46	-9
Storebæltsforbindelsen	54 <sup>2</sup>		61 <sup>8</sup>
Øresundsforbindelsen	11 <sup>3</sup>		

Noter:

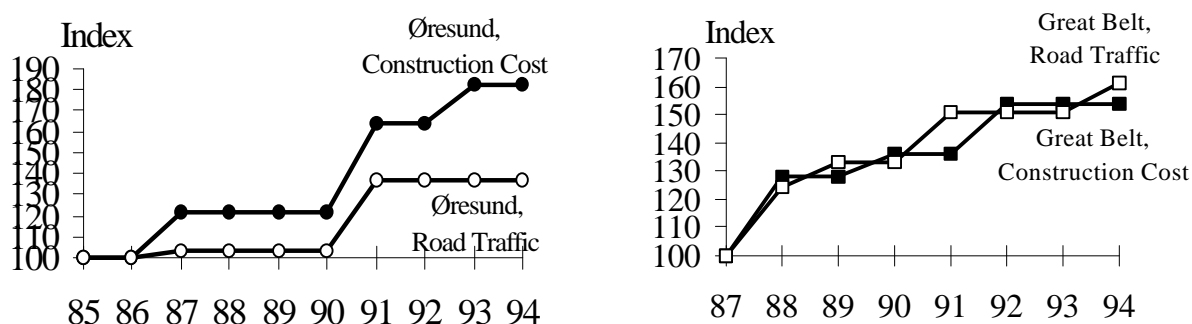
- 1 Differencen er udregnet således: (faktiske-prognose)/prognose x 100 = difference i %.
- 2 Overskridelsen er beregnet fra vedtagelse af anlægsloven i 1987 til den seneste prognose fra 1992.
- 3 Overskridelsen er beregnet fra vedtagelsen af anlægsloven i 1991 til seneste prognose fra 1993.
- 4 Differencen er udregnet således: (faktiske-prognose)/prognose x 100 = difference i %.
- 5 Anlægstiden er sat til 3 år da der ikke er estimeret en anlægstid i anlægsloven.
- 6 Differencen er udregnet som forskellen mellem faktiske og prognosticeret trafik for projektet s åbningsår: (faktiske-prognose)/prognose x 100 = differencen i %.
- 7 Ingen trafikprognoser opgivet i bemærkningerne til anlægsloven.
- 8 Stigningen i trafikprognoserne er fra vedtagelsen af anlægsloven i 1987 til den seneste prognose fra august 1994.

Tabel 1: Difference mellem prognoser og faktiske udvikling af anlægsomkostninger, anlægstid og trafik for 7 danske bro og tunnel projekter.

Kilde: Mette K. Skamris. *Large Transport Projects: Forecast Versus Actual Traffic and Costs*, no.151 (Aalborg Universitet: Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, november 1994).

For Storebælts- og Øresundsforbindelserne kan der endnu ikke laves sammenligning mellem prognoserne og den faktiske udvikling. Kun udviklingen i trafikprognoserne og anlægsbudgetterne kan følges og sammenhængen mellem opskrivningerne af disse to springer i øjnene. I figur 3 er

sammenhængen mellem udviklingen af anlægsbudgetterne og trafikprognoserne vist og her ses det at anlægsbudget og trafikprognoser stiger sammen. Dette har ledt til kritik af, at trafikprognoserne er lavet for at vise projekterne som profitable og derved øge projekternes chance for at blive vedtaget i Folketinget.



Figur 1: Prognoser af anlægsomkostninger og vejtrafik for Storebælts- og Øresundsforbindelserne.

Kilde: Mette K. Skamris. *Large Transport Projects: Forecast Versus Actual Traffic and Costs*, no. 151 (Aalborg Universitet: Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, november 1994).

Hvad angår Øresundsforbindelsen har Rigsrevisionen gennemgået Trafikministeriets baggrundsnotater om Øresundsforbindelsens økonomiske rentabilitet.<sup>3</sup> Adskillige af forudsætningerne som er brugt i disse notater er blevet ændret frem og tilbage for at se hvilke ændringer det har haft for rentabiliteten af projektet. Dette har bla. resulteret i at realrenten på 7%, som er budgetdepartementets vejledende realrente for offentlige investeringer, blev sat ned til 5% som forudsat ved vedtagelsen af anlægsloven. Den er dog igen senere blevet sat ned til 4%.<sup>4</sup> Det har også ført til at trafikprognoserne er blevet øget. Alt i alt har ændringer på forudsætningerne op til vedtagelsen af anlægsloven medført at et underskud på 400 millioner for den danske del af forbindelsen, som beskrevet i et notat fra d. 8 januar 1991, gradvist udviklede sig til et overskud i de følgende notater, sluttende med et overskud på 55 millioner i et notat fra maj 1991. I anlægsloven er overskuddet sat til 50 millioner for den danske del af Øresundsforbindelsen. Rigsrevisionen kritiserer, at Folketinget ikke blev bedre informeret om usikkerhederne ved Øresundsforbindelsens økonomi inden vedtagelsen af anlægsloven. "Betydningen af denne usikkerhed er stor, idet selv en beskreden budgetforøgelse ud fra lov-

3 Rigsrevisionen. *Notat til statsrevisorerne om udviklingen i de økonomiske overslag vedrørende Øresundsforbindelsens rentabilitet*. RN 2001/94 (København: Rigsrevisionen, 21. april 1994); Rigsrevisionen. *Beretning til statsrevisorerne om udviklingen i de økonomiske overslag vedrørende Øresundsforbindelsen*. RB 2001/94 (København: Rigsrevisionen, november 1994).

4 Øresundskonsortiet. *Den faste forbindelse over Øresund* (København: Øresundskonsortiet, Februar 1994), s. 6.

forslagets økonomiske forudsætninger vil gøre det umuligt at opfylde selvfinansieringskravet".<sup>5</sup>

### Udenlandske undersøgelser

Det er ikke kun i de danske projekter at man ser budgetoverskridelser og for optimistiske trafikprognoser. Udenlandske undersøgelser peger i samme retning. Det er ofte hørt at der ikke er to projekter der er ens og derfor kan man ikke sammenligne dem. Det kan være rigtigt, men når det kommer til udviklingen i anlægsomkostningerne så er der en slående lighed mellem f.eks de danske projekter og andre store, og større projekter. Der er en klar tendens til at anlægsomkostningerne i projektvurderingsperioden er vurderet for lavt.

Der eksistere kun få studier der sammenligner prognoser af trafik og økonomi med faktiske udvikling for en større gruppe af transport projekter. Indenfor den nordiske og engelsksprogede litteratur findes 4 studier.

Det første studie er udført af det engelske Transport and Road Research Laboratory og dækkede 21 metro projekter i udviklingslande. Her ud af kunne prognoser for anlægsomkostninger sammenholdes med faktiske udvikling for 13 af projekterne. og prognosticerede trafik kunne sammenlignes med faktiske udvikling for 9 projekter. Tabel 2 viser resultaterne af undersøgelsen.<sup>6</sup>

Difference mellem faktiske udvikling og prognose (%)			
Anlægsomkostning	Antal projekter	Trafik	Antal projekter
-10 til +10	3	Som prognose	1
+10 til +20	1	0 til -20	1
+20 til +50	3	-20 til -50	2
+50 til +100	4	-50 til -60	2
+100 til +500	2	-60 til -70	2
		-70 til -90	1

5 Rigsrevisionen. *Beretning til statsrevisorerne om udviklingen i de økonomiske overslag vedrørende Øresundsforbindelsen*. RB 2001/94 (København: Rigsrevisionen, november 1994), p.12.

6 P.R. Fouracre, R.J. Allport and J.M. Thomson, *The Performance and Impact of Rail Mass Transit in Developing Countries*. TRRL Research Report 278 (Crowthorne: Transport and Road Research Laboratory, 1990).

Tabel 2: Difference mellem faktiske udvikling og prognose for anlægsomkostninger og trafik for metro projekter i udviklingslande.

Kilde: P.R. Fouracre, R.J. Allport and J.M. Thomson, *The Performance and Impact of Rail Mass Transit in Developing Countries*. TRRL Research Report 278 (Crowthorne: Transport and Road Research Laboratory, 1990), pp. 7, 10.

Det andet studie er fra det svenske Riksrevisionsverk som har undersøgt 15 vej og bane projekter. Den gennemsnitlige overskridelse af anlægsbudgettet for de 8 vejprojekter var 86%, svingende fra 2% til 182%. Den gennemsnitlige budgetoverskridelse for de 7 bane projekter var 17%, svingende fra -14% til +74%.<sup>7</sup>

Det tredje studie er lavet af U.S. Department of Transportation som har undersøgt 8 offentlige bane projekter. Den gennemsnitlige budgetoverskridelse for disse 8 projekter var 43%, svingende fra -11% til +83%. Med hensyn til trafikprognoserne var de i gennemsnit 65% for optimistiske, svingende fra 28% til 85%.<sup>8</sup>

Det fjerde studie er lavet af den engelske Rigsrevision. Her er der lavet sammenligning af trafikprognoser og faktiske udvikling for 41 vej projekter. 22 projekter lå indenfor en overskridelse på  $\pm 20\%$ . De andre 19 projekter svingede fra at være mellem-50% til +105% for optimistiske.<sup>9</sup>

Ud over disse 4 studier er der lavet single-case studier som viser samme tendens til budgetoverskridelser og for optimistiske trafikprognoser. Bla. er der lavet studier om Kanaltunnelen som i øjeblikket ser ud til at overskride den estimerede anlægspris med 100%.<sup>10</sup>

I mange af de udenlandske studier, specielt de amerikanske, har forfatteren prøvet at give bud på hvad årsagerne til overskridelserne har været. Ændringer i design, forsinkelser, de teknologiske nyskabelser har kunnet forklare en del, men der er stadig en stor del som ikke kan

---

7 Riksrevisionsverket. *Infrastrukturinvesteringar: En kostnadsjämförelse mellan plan och utfall i 15 större projekt inom Vägverket och Banverket*. RRV 1994:23 (Stockholm: Avdelingen för Effektivitetsrevision, 1994).

8 Don Pickrell. *Urban Rail Transit Projects: Forecast Versus Actual Ridership and Cost* (Washington D.C.: U.S. Department of transportation, 1990).

9 National Audit Office. *Department of Transport, Scottish Department and Welsh Office: Road Planning* (London: HMO, 1988).

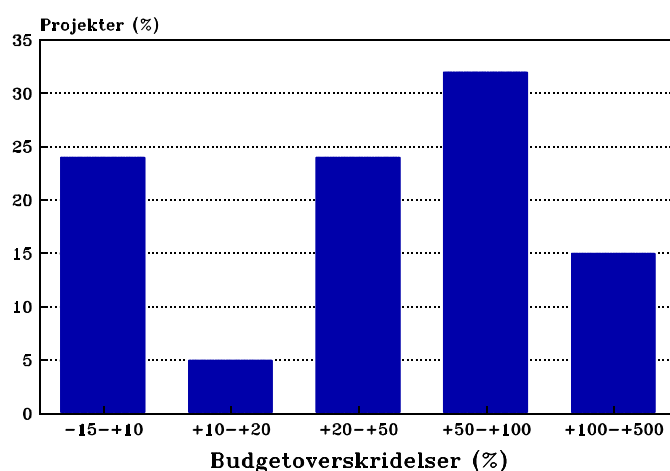
10 Major projects Association. "The Channel Tunnel" in *Beyond 2000: A Source Book for Major projects* (Oxford: Templeton College, maj 1994); *The Economist*, 30 April 1994, s. 73.

forklares ud fra tekniske årsager. Nogle af forfatterne mener at årsagerne skal findes i manipulerede prognoser. Prognoserne blev lavet til gunst for en bestemt politisk overbevisning eller bestemte ønsker og for at projektet kunne vedtages. En af forfatterne har direkte kunnet konstatere dette gennem interviews med nøglepersoner.<sup>11</sup>

### Fordelinger

Samles resultaterne af prognoserne for anlægsomkostningerne sammenlignet med faktiske omkostninger for de danske og de udenlandske projekter, fås fordelingen som vist i figur 2. Differencen svingede fra at anlægsomkostningerne i faste priser var 15% overestimeret til at de var 500% underestimeret. I godt 75% af projekterne var anlægsomkostningerne underestimeret og hyppigst, i 32% af alle projekterne, var der overskridelser af omkostningerne på 50% til 100%.

Det skal bemærkes at fordelingen i figur 2 er usikker idet den samler både vej og bane projekter. F.eks. viser undersøgelsen fra det svenske Riksrevisionsverk at der er en tendens til at vejprojekter har større budgetoverskridelser end baneprojekter. En mere sikker fordeling må derfor afvente undersøgelsen af et større antal projekter.



Figur 2: Procentdel af projekter liggende indenfor intervaller af budgetoverskridelser.<sup>12</sup>

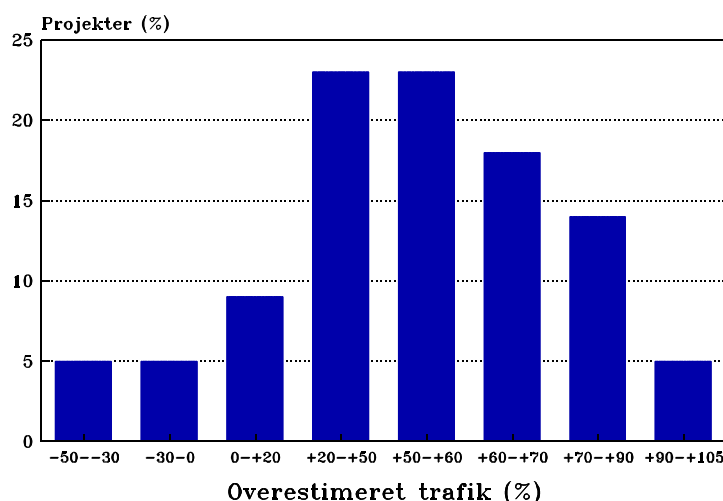
Kilde: Mette K. Skamris. *Large Transport Projects: Forecast Versus Actual Traffic and Costs*, no. 151 (Aalborg Universitet: Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, november 1994).

11 Martin Wachs. "Ethics and Advocacy in Forecasting for Public Policy." *Business and Professional Ethics Journal* Vol. 9, Nos. 1&2 (1990).

12 I alt indgår 41 danske, svenske, engelske og amerikanske projekter.

Samles resultaterne af trafikprognoserne sammenlignet med faktiske trafikudvikling for de danske og de udenlandske projekter, fås fordelingen som vist i figur 3. Differencen svingede fra at trafikprognoserne var 50% underestimeret til at de var 105% overestimeret. I 90% af projekterne var trafikprognoserne overestimeret og hyppigst, i 46% af alle projekterne, var trafikken overestimeret mellem 20% og 60%.

Det skal bemærkes at fordelingen vist i figur 3 er usikker idet den samler både vej og bane projekter. F.eks. tyder eksisterende data på at overoptimistiske trafikprognoser er mere udtalte for baneprojekter end for vejprojekter. En mere sikker fordeling må derfor afvente undersøgelsen af et større antal projekter.



Figur 3: Procentdel af projekter liggende indenfor intervaller af overestimeret trafik.<sup>13</sup>

Kilde: Mette K. Skamris. *Large Transport Projects: Forecast Versus Actual Traffic and Costs*, no. 151 (Aalborg Universitet: Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, november 1994).

#### 4. Konklusion

Erfaringerne med gennemgangen af de danske og de udenlandske store transport projekter viser at omkostningsoverskridelser på 50% til 100% er almindelige og overskridelser på over 100% ikke er ualmindelige. Samtidig viser erfaringer at trafikprognoser for store transport projekter ofte er mellem 20% og 60% for optimistiske. Vildledende prognoser, der ofte er fremlagt for beslutningstagere og offentligheden, kan lede til at de forkerte beslutninger træffes og at der derved sker en forkert fordeling af investeringer.

---

<sup>13</sup> I alt indgår 22 projekter. BART projektet i San Francisco samt to engelske vej projekter, indgår i fordelingen udover de danske, svenske, engelske og amerikanske projekter.



Forskellen mellem prognoser og faktiske udvikling kan ikke alene forklares med at det er vanskeligt at spå om fremtiden og at der derfor er store usikkerheder ved at lave prognoser. Forskellene mellem prognoser og den faktiske udvikling er for konstante og ensidige til at dette er tilfældet. Dette har ledt til en kritik af, at fortalere for et projekt har succes med at lave ensidige og forudindtagede prognoser der leder til at den mest sandsynlige beslutning er at fortsætte med projektet fremfor en beslutning om at projektet ikke skal føres videre.

## 5. Videre forskning

For øjeblikket er der et 3-årigt forskningsprogram om store transportinfrastruktur projekter i gang ved Aalborg Universitet. Projektet omhandler økonomi, miljø og institutionsudvikling indenfor disse store projekter.

Jeg sidder med et ph.d.-projekt indenfor dette forskningsprogram, som behandler de økonomiske aspekter, herunder også trafik. Formålet med projektet er at undersøge et stort antal transport projekter for her ud af at uddrage erfaringer om de økonomiske aspekter som kan overføres til beslutningsprocedurerne for nye store transport projekter.

## Referencer

Commission of the European Communities. *White Paper. Growth, Competitiveness, Employment. The Challenges and Ways Forward Into the 21st Century*(Brussels: Office for Official Publications of the European Communities, 1993)

Fouracre, P.R., R.J. Allport and J.M. Thomson, *The Performance and Impact of Rail Mass Transit in Developing Countries*. TRRL Research Report 278 (Crowthorne: Transport and Road Research Laboratory, 1990).

Major projects Association. "The Channel Tunnel" in *Beyond 2000: A Source Book for Major projects* (Oxford: Templeton College, maj 1994).

National Audit Office. *Department of Transport, Scottish Department and Welsh Office Road Planning* (London: HMO, 1988).

Pickrell, Don. *Urban Rail Transit Projects: Forecast Versus Actual Ridership and Cost*(Washington D.C.: U.S. Department of transportation, 1990).

Rigsrevisionen. *Beretning til statsrevisorerne om udviklingen i de økonomiske overslag vedrørende Øresundsforbindelsen*. RB 2001/94 (København: Rigsrevisionen, november 1994).

Rigsrevisionen. *Notat til statsrevisorerne om udviklingen i de økonomiske overslag vedrørende Øresundsforbindelsens retabilitet*. RN 2001/94 (København: Rigsrevisionen, 21. april 1994).

Riksrevisionsverket. *Infrastrukturinvesteringar: En kostnadsjämförelse mellan plan och utfall i 15 större projekt inom Vägverket och Banverket*. RRV 1994:23 (Stockholm: Avdelingen för Effektivitetsrevision, 1994).

Skamris, Mette K. *Large Transport Projects: Forecast Versus Actual Traffic and Costs* no. 151 (Aalborg Universitet: Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, november 1994).

Wachs, Martin. "Ethics and Advocacy in Forecasting for Public Policy." *Business and Professional Ethics Journal* Vol. 9, Nos. 1&2 (1990).

Øresundskonsortiet. *Den faste forbindelse over Øresund* (København: Øresundskonsortiet, Februar 1994).