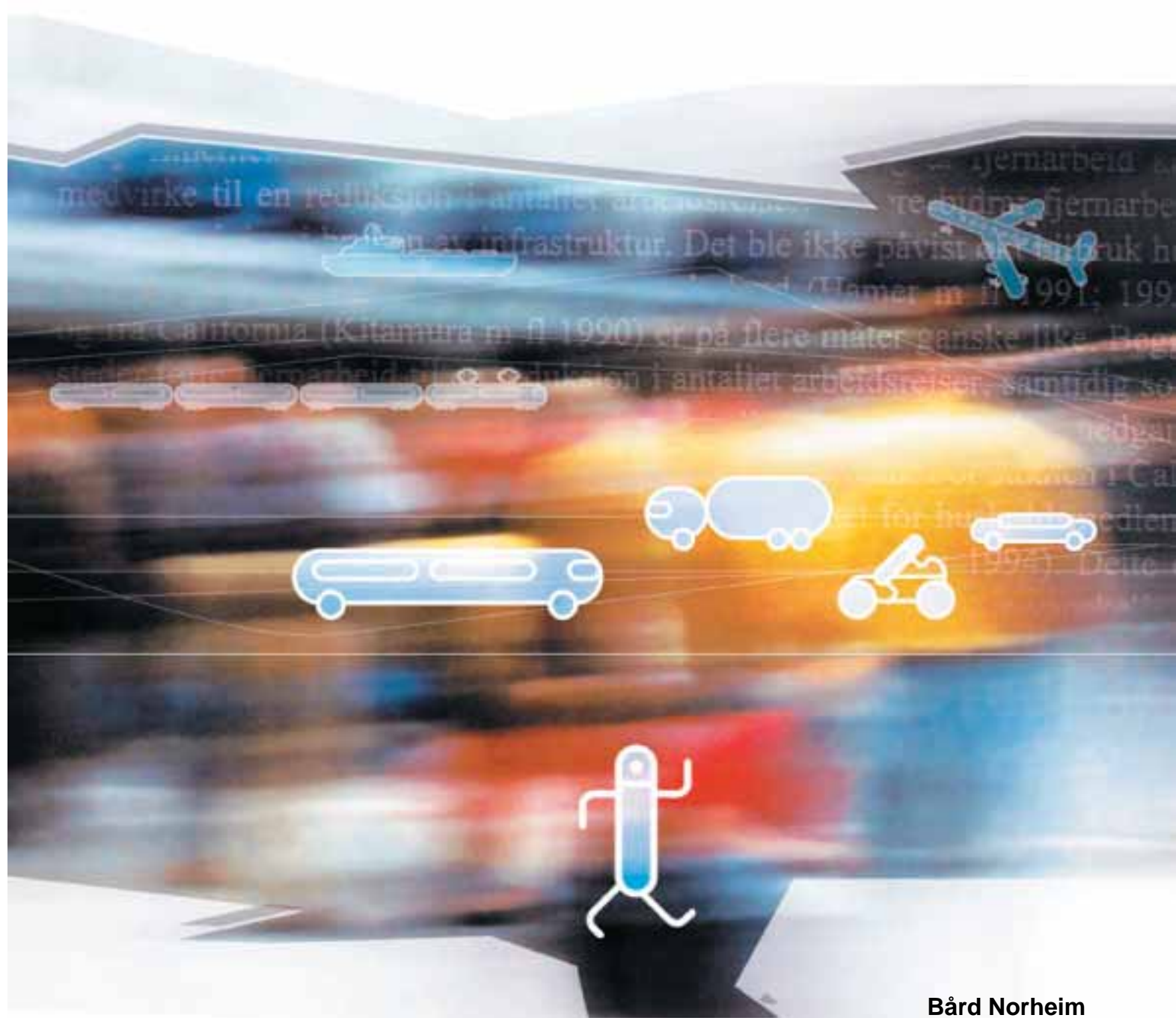


# Kollektivtransportens økonomiske rammebetingelser og utviklingstrekk

Alternativ finansiering av transport i by – Delrapport 3



# Kollektivtransportens økonomiske rammebetingelser og utviklingstrekk

## Alternativ finansiering av transport i by – Delrapport 3

Bård Norheim

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

ISSN 0802-0175

ISBN 82-480-0464-3 Papirversjon

Oslo, desember 2004

---

**Tittel:** Kollektivtransportens økonomiske rammebetingelser og utviklingstrekk. Alternativ finansiering av transport i by - Delrapport 3

**Forfatter(e):** Bård Norheim

TØI rapport 752/2004  
Oslo, 2004-12  
88 sider  
82-480-0464-3

ISSN 0802-0175

**Finansieringskilde:**  
Samferdselsdepartementet

**Prosjekt:** 2923 ALTFIN

**Prosjektleder:** Bård Norheim

**Kvalitetsansvarlig:** Oddgeir Osland

**Emneord:**

Kollektivtransport; tilskudd; etterspørsel; elastisiteter

**Sammendrag:**

Denne rapporten ser på konsekvensene av endrede økonomiske rammebetingelser for kollektivtransporten i de seks største byområdene i Norge for perioden 1986 til 2002. Tilskuddsnivået i disse byene ligger blant de laveste i Europa. Tidligere partielle analyser av kollektivmarkedet har trolig undervurdert prisfølsomheten blant trafikantene, fordi disse analysene ikke tar hensyn til at takstene også er med på å finansiere et bedre tilbud. Analysene viser også at den langsiktige effekten av et tilskuddskutt kan være opptil 50 prosent høyere enn den kortsiktige, når en tar hensyn til disse ringvirkningene.

**Title:** Financial framework and development of the public transport sector in six Norwegian cities

**Author(s):** Bård Norheim

TØI report 752/2004  
Oslo: 2004-12  
88 pages  
82-480-0464-3

ISSN 0802-0175

**Financed by:**  
Ministry of Transport and Communications

**Project:** 2923 ALTFIN

**Project manager:** Bård Norheim

**Quality manager:** Oddgeir Osland

**Key words:**

Public transport; subsidy; demand elasticities

**Summary:**

This report analyses the financial framework for the public transport (PT) market in the six major cities of Norway during 1986-2002. The PT subsidies in these cities are among the lowest in Europe and have been steadily reduced for most of the cities during the period of study. A structural, econometric analysis including both supply and demand side suggests that earlier studies may have underestimated the price elasticities, mainly because the indirect financial effects of fare changes on PT supply. The long term effect of a subsidy reduction is found to be 50 per cent higher than the short term effect, due to these spillover effects.

**Language of report:** Norwegian

---

*Rapporten kan bestilles fra:*  
Transportøkonomisk institutt, biblioteket,  
Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo  
Telefon 22 57 38 00 - Telefax 22 57 02 90  
Pris kr 250

*The report can be ordered from:*  
Institute of Transport Economics, the library,  
PO Box 6110 Etterstad, N-0602 Oslo, Norway  
Telephone +47 22 57 38 00 Telefax +47 22 57 02 90  
Price € 30

---

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2004

Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961  
Ved gjengivelse av materiale fra publikasjonen, må fullstendig kilde oppgis

# Forord

Transportøkonomisk institutt (TØI) har siden 2003 arbeidet med prosjektet ”Alternative finansieringsformer for lokal persontransport” (ALTFIN). Prosjektet er finansiert av Samferdselsdepartementet gjennom Program for Overordnet Transportforskning (POT).

Prosjektet ALTFIN tar sikte på å analysere gevinstene ved å etablere spleiselag for kollektivtransporten i norske byområder, det vil si en kombinasjon av ulike statlige og lokale finansieringsordninger og med ulike føringer for virkemiddelbruken. For å kunne vurdere gevinstene av *alternative* finansieringsordninger er det viktig å få en god beskrivelse av *dagens* finansieringsordninger, og ikke minst av hvordan disse har utviklet seg de siste årene.

I dette dokumentet redegjør vi for konsekvensene av endrede finansielle rammebetingelser for kollektivtransporten. Målet med analysene er å få kartlagt de interne sammenhengene mellom finansiering, rutetilbud og etterspørsel etter kollektivtransport. I denne sammenheng vil takstene spille en sentral rolle, både ved at de påvirker etterspørselen direkte og ved at de indirekte er med på å finansiere rutetilbudet.

Oppdragsgivers kontaktperson har vært Jane Bækken. Det er opprettet en referansegruppe bestående av Jane Bækken, Cecilie Gunnufsen, Paal Iversen og Trond Kråkenes, som har bidratt med konstruktive kommentarer underveis. Bård Norheim har vært prosjektleder for ALTFIN og skrevet denne rapporten. Forskningsleder Oddgeir Osland har kvalitetssikret rapporten. Avdelingssekretær Laila Aastorp Andersen har hatt ansvaret for layout og tekstbehandling.

Oslo, juli 2005  
Transportøkonomisk institutt

*Lasse Fridstrøm*     *Arild H. Steen*  
instituttssjef        avdelingsleder

# Innhold

<b>Sammendrag .....</b>	<b>I</b>
<b>Summary .....</b>	<b>i</b>
<b>1 Bakgrunn og formål .....</b>	<b>1</b>
1.1 Alternative finansieringsordninger for lokal persontransport .....	1
1.2 Formål med denne rapporten .....	2
1.3 Metodeproblemer .....	3
1.4 Modellstruktur .....	4
1.5 Datagrunnlag .....	5
<b>2 Finansielle rammebetingelser .....</b>	<b>8</b>
2.1 Behov for offentlige tilskudd .....	8
2.2 Direkte og indirekte tilskudd .....	10
2.3 Tilskuddene til kollektivtransporten er redusert .....	12
2.4 Relativ prisutvikling .....	14
2.5 Kostnadseffektiv drift .....	15
2.6 Rutetilbud .....	17
<b>3 Etterspørsel etter kollektivtransport.....</b>	<b>18</b>
3.1 Endrede rammebetingelser for kollektivtransporten .....	20
<b>4 Faktorer som påvirker utviklingen.....</b>	<b>23</b>
4.1 Simultan analyse av tilbud og etterspørselssiden .....	23
4.2 Etterspørselseffekter .....	25
4.2.1 Biltetthet .....	26
4.2.2 Kollektivreiser pr innbygger .....	26
4.3 Tilbudseffekter .....	27
4.4 Partielle modeller i hvert enkelt byområde .....	28
4.4.1 Etterspørsel etter kollektivtransport.....	28
4.4.2 Tilbudsmodellene .....	29
4.5 Langsiktige effekter .....	30
4.5.1 Reduserte tilskudd .....	30
4.6 Simultane analyser gir ny kunnskap.....	32
4.7 Sammenlikning med tidligere undersøkelser.....	33
<b>5 Kilder .....</b>	<b>36</b>
<b>Vedlegg 1: Partielle og simultane modeller for de 6 største byområdene ..</b>	<b>39</b>
<b>Vedlegg 2: Partielle og simultane modeller, unntatt Oslo.....</b>	<b>55</b>
<b>Vedlegg 3: Partielle modeller for hver av de 6 byene .....</b>	<b>67</b>

**Sammendrag:**

# Kollektivtransportens økonomiske rammebetingelser og utviklingstrekk

## Alternativ finansiering av transport i by – Delrapport 3

Samferdselsdepartementet har etablert et program for overordnet transportforskning (POT). Innenfor dette programmet er det gitt støtte til prosjektet "Alternative finansieringsordninger for lokal persontransport – Samfunnsøkonomisk evaluering av alternative "spleiselag" for Oslo, Stavanger, Bergen og Trondheim"<sup>1</sup>. Målet med prosjektet er å analysere konsekvensene av å etablere ulike former for "spleiselag" ("transportfond") i norske byområder basert på en kombinasjon av ulike statlige og lokale finansieringsordninger. Dette krever god kunnskap om de lokale transportmarkedene, aktørenes tilpasninger til ulike insentiver og om betydningen av rammebetingelser og frihetsgrader i den lokale beslutningsprosessen.

### Problemstilling og metode

For å kunne vurdere gevinstene av *alternative* finansieringsordninger er det viktig å få en god beskrivelse av *dagens* finansieringsordninger, og ikke minst av hvordan disse har utviklet seg de siste årene. I dette dokumentet redegjør vi for konsekvensene av endrede finansielle rammebetingelser for kollektivtransporten, dvs:

1. Hvilke faktorer kan forklare forskjeller og endringer i tilskuddsnivå?
2. Hvordan vil endringer i tilskuddet påvirke tilbudet?
3. Hvordan har endringer i tilbudet påvirket etterspørselen etter kollektivtransport?
4. I hvilken grad har de ulike byene tilpasset seg forskjellig, og kan rammebetingelsene i hver enkelt by forklare noen av disse forskjellene?

Målet med disse analysene er å få kartlagt de interne sammenhengene mellom finansiering, rutetilbud og etterspørsel etter kollektivtransport. I denne sammenheng vil takstene spille en sentral rolle, både ved at de påvirker etterspørselen direkte og ved at de indirekte er med på å finansiere rutetilbudet. Samtidig har det vært av interesse å få kartlagt disse interne sammenhengene innenfor dette prosjektet, hvor finansiering av kollektivtransporten har en sentral rolle.

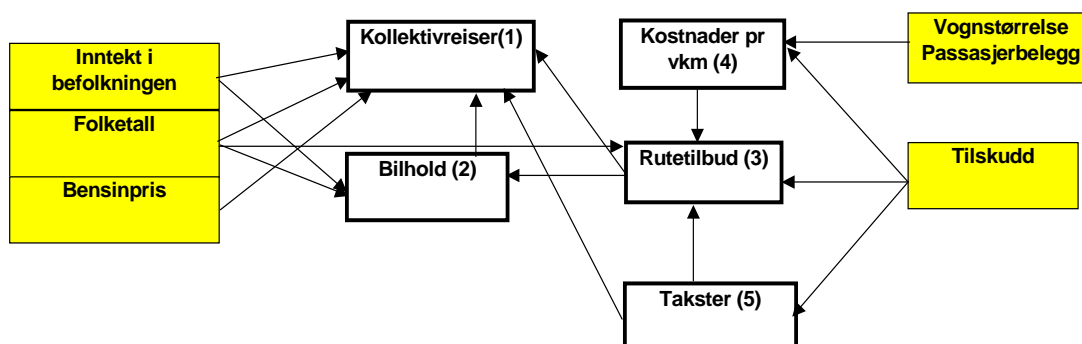
For å kunne analysere effektene av endrede rammebetingelser for kollektivtransporten må vi trekke inn alle direkte og indirekte effekter av disse endringene. Vi har derfor valgt å foreta en simultan analyse av alle forhold som kan påvirkes av disse endrede rammebetingelsene (figur S.1). I denne figuren vil effektene på bilhold og kollektivreiser utgjøre

---

<sup>1</sup> Prosjektet går i kortform under betegnelsen ALTFIN

trafikanternes tilpasninger til endrede rammebetingelser, mens effektene på kostnader, rutetilbud og takster vil utgjøre myndighetenes og operatørens tilpasninger til de samme endringene. Det kan derfor være hensiktsmessig å drøfte resultatene fra disse analysene ut fra to ulike markedsmessige tilpasninger:

1. **Etterspørseffekter** (kollektivreiser og bilhold).  
Dette er analysene av hvordan trafikantene tilpasser seg endrede rammebetingelser.
2. **Tilbudseffekter** (rutetilbud, takster og kostnadseffektivisering).  
Dette er analysene av hvordan myndighetene og operatørene tilpasser seg endrede rammebetingelser.



TØI-rapport 752/2004

Figur S.1: Illustrasjon av de interne sammenhengene mellom finansiering, rutetilbud og etterspørsel etter kollektivtransport. De interne/avhengige variablene i analysen er illustrert med (1)-(5) og de eksterne forklaringsvariablene er markert med gule bokser.

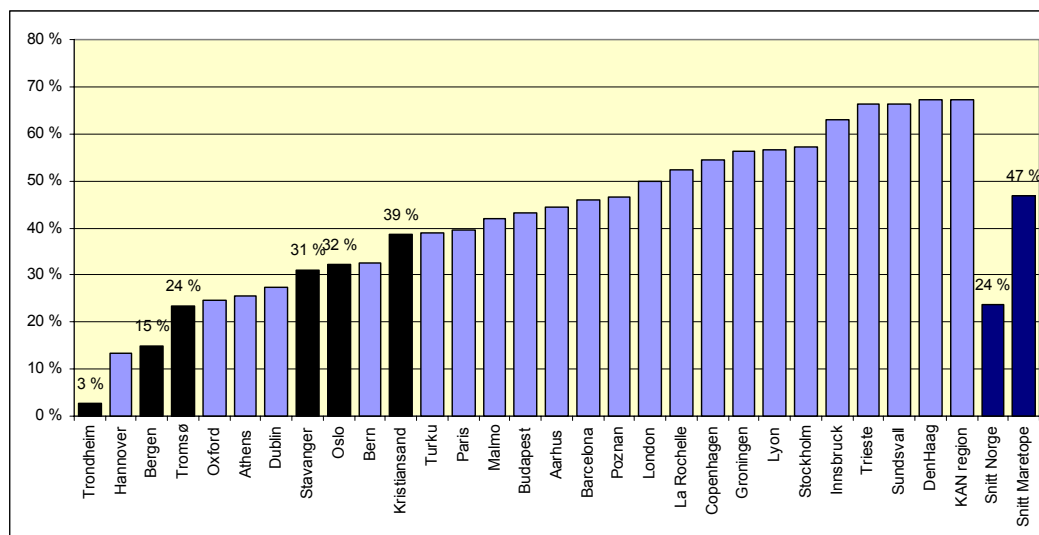
Disse analysene er basert på en tidsserieanalyse av passasjertallene for kollektivtransporten i de fire byene prosjektet omfatter. I tillegg har vi tatt med data for Tromsø og Kristiansand for å få et bredere datamateriale som grunnlag for analysene.

## Tilskuddene til kollektivtransporten i Norge er blant de laveste i Europa

Kollektivtransporten trenger tilskudd for å kunne utvikle et samfunnsmessig optimalt tilbud. Et hovedproblem med dagens organisering og finansiering av kollektivtransporten er at det som er "god økonomi" for samfunnet ofte kan være "dårlig økonomi" for kollektivselskapet. Som eksempel vil økt frekvens bare være bedriftsøkonomisk lønnsomt hvis inntektene fra de nye trafikantene overstiger kostnadene, mens en samfunnsøkonomisk vurdering også må ta hensyn til gevinstene for de eksisterende trafikantene. Et kollektivsystem uten tilskudd kan derfor medføre en samfunnsøkonomisk ineffektiv bruk av kapasiteten i systemet.

Samtidig er høye offentlige tilskudd ingen garanti for samfunnsøkonomisk effektiv drift, og økte tilskudd gir ikke automatisk samfunnsøkonomisk gevinst. Som eksempel ligger tilskuddene til kollektivtransporten i europeiske byer langt over det vi ser i Norge, og mange av disse byene har stort potensial for å kutte i tilskuddene uten at dette går ut over

rutetilbud eller takster. Figur S.2 er en sammenlikning av 29 europeiske byer som er foretatt innenfor EU-prosjektet MARETOPE<sup>2</sup>. Vi ser her at de seks norske byene som er med i våre analyser, ligger omtrent på bunnen i denne sammenlikningen av andelen offentlige tilskudd.



Kilder: MARETOPE og TØI upublisert materiale

Figur S.2: Offentlig kjøp som andel av totale kostnader for en del europeiske byer i 1999 og de seks norske byene.

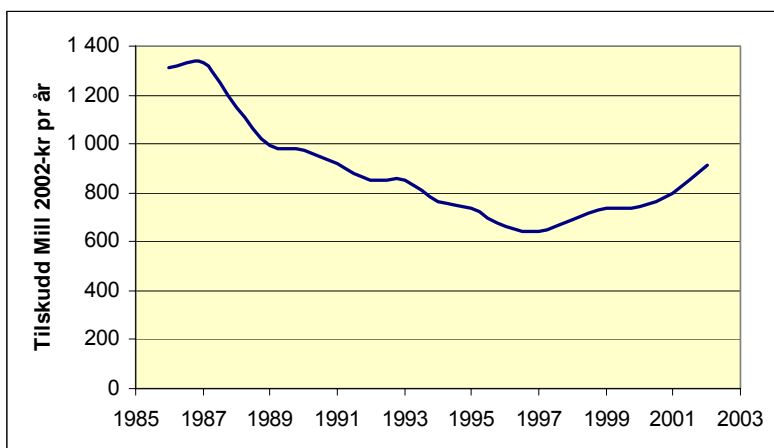
Alle slike sammenlikninger vil være beheftet med en del usikkerhet, fordi de vil avhenge av hvordan tilskuddene til kollektivtransporten beregnes. For det første er det en del indirekte tilskudd som i varierende grad tas med i tilskuddsbeløpet. Det mest vanlige er ulike former for kredittsubsidier eller rabatter på skatter og avgifter. Innenfor MARETOPE-prosjektet ble det lagt vekt på å korrigere for flest mulig av disse indirekte subsidiene. Av de byene i MARETOPE-prosjektet som hadde splittet opp tilskuddene på denne måten, var den gjennomsnittlige tilskuddsandel 43 prosent, mens de direkte tilskuddene utgjorde 32 prosent. Det betyr at indirekte tilskudd utgjorde ca en fjerdedel av de totale tilskuddene i disse byene.

I Norge er trolig endringene i dieselavgiften den største endringen i tilskuddsform de siste årene. Dette har redusert de indirekte tilskuddene, som for de seks byene var beregnet til å utgjøre ca 120 mill kr årlig. Når fritaket for dieselavgiften falt bort, økte kostnadene, samtidig som tilskuddsrammen økte tilsvarende. I snitt utgjorde denne økningen 16 prosent.

Kollektivtilbudet i mange norske byområder utføres i dag med stadig mindre tilskudd fra det offentlige. Dette er blant annet et resultat av strammere fylkeskommunal økonomi, økt bruk av effektiviseringsavtaler og trusselen om anbud. Totalt for de seks byområdene vi ser på, er tilskuddene redusert med ca 400 millioner 2002-kroner fra 1986 til 2002, noe som tilsvarer 30 prosent reduksjon målt i faste kroner (figur S.3).

<sup>2</sup> MARETOPE: *Managing and Assessing Regulatory Evolution in Local Public Transport Operations in Europe.*





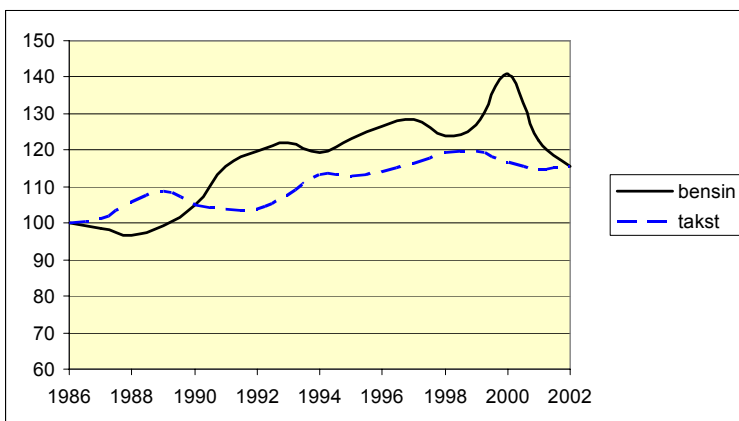
TØI-rapport 752/2004

Figur S.3: Utvikling i totale tilskudd til kollektivtransporten i de seks byområdene, millioner 2002-kr pr år<sup>3</sup>.

Men vi ser også at nedgangen snudde rundt 1997, hvor tilskuddene lå helt nede på halvparten av nivået fra 1986. Etter 1986 har det vært en økning i de fleste byområdene, og i snitt har økningen vært på 60 prosent sammenliknet med bunnåret 1997. Disse tallene er korrigert for endringene i dieselavgiften fra 1997, som innebar at både tilskudd og kostnadsnivå økte. Den regnskapsmessige økningen etter 1997 har derfor vært større enn det vi ser her.

## Takstene har økt, men ikke mer enn bensinprisene

Den store reduksjonen i tilskudd i disse byene har gitt utslag i prisene. Når tilskuddene reduseres må enten kostnadene reduseres eller takstene økes for å kompensere for dette inntektsbortfallet. I gjennomsnitt har prisene på kollektivtransport økt med ca 15 prosent i denne perioden, målt i faste priser (figur S.4).



TØI-rapport 752/2004

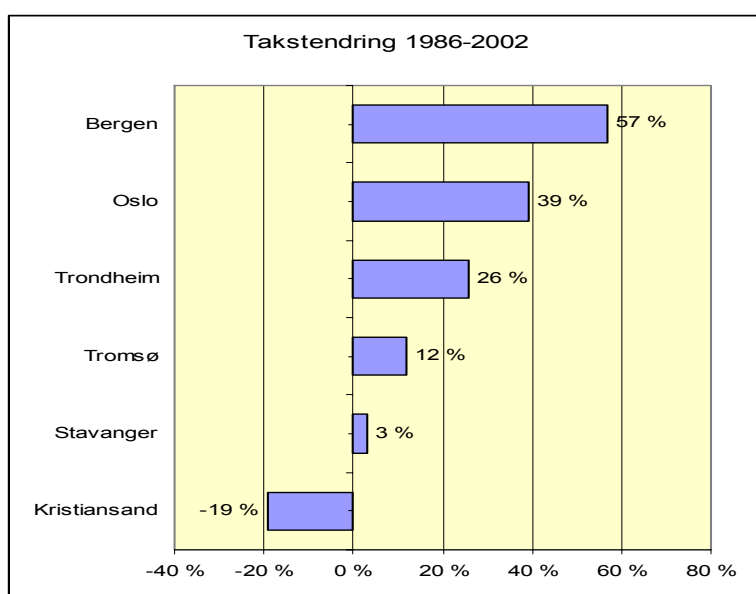
Figur S.4: Relativ utvikling i takster og bensinpriser, målt i faste kroner.

<sup>3</sup> Vi har ikke tilskuddstall for Trondheim etter 2000, men har lagt inn samme beløp for de to påfølgende årene

De nådde en topp rundt 1998/99, mens det har vært en viss reell nedgang de siste årene. Bensinprisene har økt like mye i denne perioden, men i langt mer ujevn takt. Faktisk har den relative prisutviklingen vært i favør av kollektivtransporten det meste av denne perioden. I 2000 var den relative prisutviklingen på bensin hele 40 prosent over 1986-nivå, mens økningen for kollektivtakstene var på det halve.

Dette betyr at de reduserte tilskuddene har ført til økte takster. Men siden bensinprisene har økt minst like mye i denne perioden, har etterspørselseffektene av takstøkningene blitt dempet.

Selv om gjennomsnittstakstene har økt like mye som bensinprisen i denne perioden, er det store forskjeller mellom byene. Bergen har hatt den klart største takstøkningen av de byene vi ser på i denne undersøkelsen med over 50 prosent økning fra 1986 til 2002, mens Kristiansand er den eneste byen med reduserte takster i perioden (figur S.5).



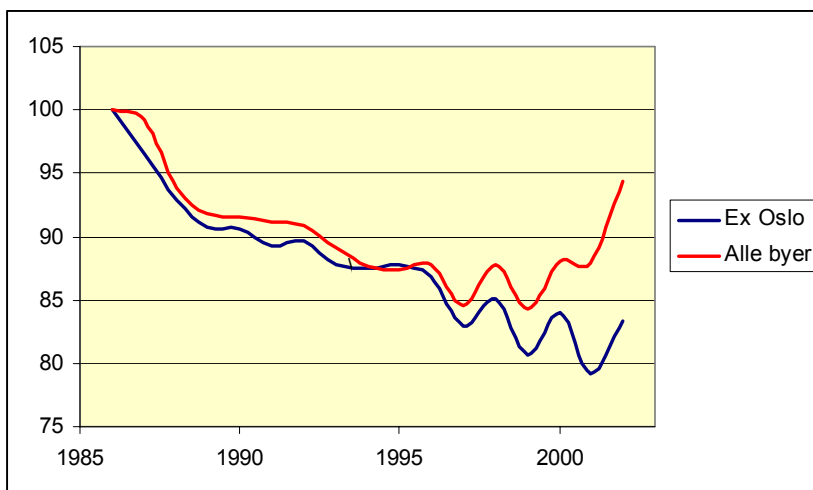
TØI-rapport 752/2004

Figur S.5: Gjennomsnittlig endring i takstnivået for de seks byområdene, målt i faste kroner 1986-2002.

Her er det en klar sammenheng mellom tilskuddsnivå og takster. De byene som har lavest tilskuddsnivå har også de høyeste takstene og den høyeste prisveksten. Unntaket er Oslo som har et høyt tilskuddsnivå og høy prisvekst. Men Oslo lå i utgangspunktet klart lavest når det gjaldt takstnivå, og ligger fortsatt lavere enn de andre byene.

## Mer effektiv drift

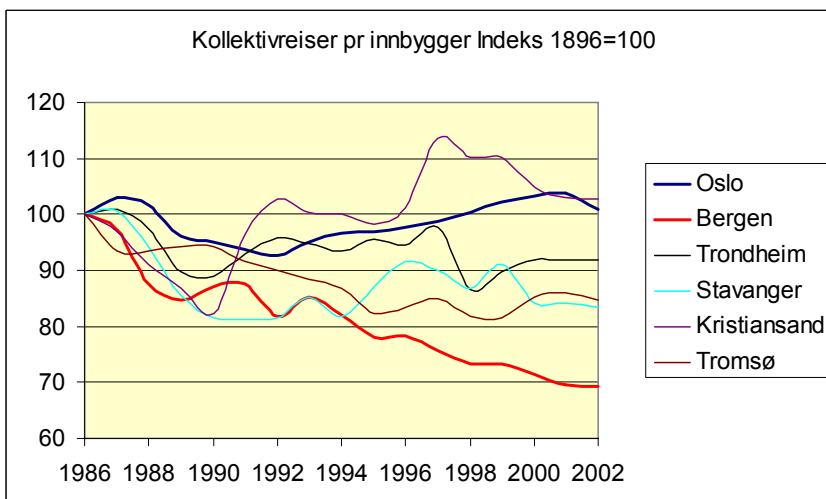
Det har skjedd en betydelig kostnadseffektivisering i denne perioden (figur S.6). Fra 1986 til 1999 ble kostnadene pr vognkm redusert med 15 prosent. Men etter 1999 er kostnadene økt relativt kraftig, slik at det relative kostnadsnivået i dag ligger drøyt 5 prosent under 1986-nivå. Den kraftige økningen de siste årene kan i hovedsak tilskrives Oslo, hvor det har vært et betydelig etterslep i reinvesteringer og vedlikehold. Hvis vi ser på utviklingen i de fem byene unntatt Oslo, ser vi at kostnadseffektiviseringen har fortsatt, men med litt mer ujevn takt. Totalt sett har disse fem byene nesten 20 prosent lavere kostnader pr vognkm enn i 1986.



TØI-rapport 752/2004

Figur S.6: Relativ utvikling i kostnader pr vognkm for de seks byområdene, målt i faste kroner. Indeks 1986=100.

Utviklingen i antall kollektivreiser pr innbygger er redusert fra 136 reiser pr år i 1986 til 124 reiser pr år i 2000. Dette er en nedgang på 10 prosent, hvor hele nedgangen kom frem til 1990, mens det i perioden etter 1990 har vært en viss økning. Oslo er en av de byene som hadde en markert vekst i antall kollektivreiser på 90-tallet (figur S.7).



TØI-rapport 752/2004

Figur S.7: Relativ utvikling i antall kollektivreiser pr innbygger. Indeks:1986=100.

Fra 1992 til 1999 økte antall kollektivreiser med ca 10 prosent, dvs en årlig vekst på 1,4 prosent. Stavanger og Kristiansand hadde også en sterk passasjervekst i denne perioden med hhv 1,6 prosent og 1 prosent årlig. Det betyr at utviklingen i Oslo har stor betydning for utviklingen i etterspørselen etter kollektivtransport, både fordi Oslo utgjør en stor del av det totale markedet, og fordi økningen har vært større enn i de fleste andre byene i deler av denne perioden.

## Kollektivselskapenes tilpasning til endrede rammebetingelser

Hovedformålet med disse analysene var å studere hvordan kollektivtransporten i de ulike byene tilpasset seg endrede finansielle rammebetingelser, og da særlig endrede tilskuddsrammer. Disse analysene viser at en 10 prosent reduksjon i tilskuddsrammene, målt ved tilskudd pr innbygger, vil gi 1,4 prosent redusert ruteproduksjon, 0,6 prosent kostnadseffektivisering og 0,9 prosent økte takster (tabell S.1). En 10 prosent økning i enten takster eller tilskudd vil gi omtrent samme isolerte effekt på ruteproduksjonen, med rundt 1,5 prosent økning.

Samtidig viser disse effektene at kostnadseffektivisering vil gi store utslag i ruteproduksjonen, faktisk slik at hele effektiviseringen ser ut til å hentes ut i form av økt ruteproduksjon. 10 prosent kostnadseffektivisering vil i følge denne analysen gi 11,7 prosent økt ruteproduksjon. Denne effekten bidrar til å dempe de negative utslagene av tilskuddskuttene nevnt over.

Tabell S.1: Sluttmotell for de partielle og simultane analysene. Utvalgte elastisiteter.

Effekt mhp	Faktor	Elastisitet
<b>Vognkm pr innbygger</b>	Tilskudd pr innbygger	0,14
	Takster pr reise	0,15
	Kostnader pr vkm	-1,17
<b>Kostnader pr vognkm</b>	Tilskudd pr innbygger	0,06
	Vognstørrelse	0,92
	Belegg	0,61
<b>Gjennomsnittspris pr reise</b>	Tilskudd pr innbygger	-0,09

TØI-rapport 752/2004

## Byene har valgt ulike finansielle strategier

Tilskuddene er en viktig del av det finansielle grunnlaget for kollektivtransporten i disse byene, og endrede rammer vil derfor kunne påvirke både rutetilbud, takster og kostnadseffektiviteten i tilbudet. Vi fant i denne analysen at byene har valgt forskjellige ”strategier” avhengig av om disse kuttet eller øker (tabell S.2):

- ✓ *Kristiansand* har benyttet de økte tilskuddene til å øke ruteproduksjonen og i mindre grad til takstreduksjoner. *Stavanger* har også lagt størst vekt på å finansiere et økt rutetilbud framfor lavere takster, men effektene er ikke så klare som i *Kristiansand*.
- ✓ *Oslo* skiller seg fra de andre byene i denne undersøkelsen ved at det er en veldig sterk sammenheng mellom endrede tilskudd og tilpasninger i tilbudet. 10 prosent reduksjon i tilskuddene har gitt 3,4 prosent økning i takstene og 5,1 prosent reduksjon i kostnadene. Den siste effekten henger delvis sammen med en kraftig økning i kostnadene for den skinnegående transporten de siste årene, noe som er blitt fulgt opp med økte tilskudd. Når vi ser på perioden før kostnadsøkningene i *Oslo*, dvs før 1998, synker denne effekten til 0,15, dvs bare litt over nivået for de andre byene.
- ✓ Av de andre byene som har kuttet i tilskuddet har *Tromsø* tatt en relativt stor del av kuttene på både takster og rutetilbud, sammenliknet med de andre byene. Det er bare *Bergen* som har en like stor relativ ”takstfinansiering” av tilskuddskuttene,

mens Trondheim har relativt store utslag på kostnadseffektiviseringen. Det betyr at de store tilskuddskuttene i *Trondheim* har vært en medvirkende årsak til den store kostnadseffektiviseringen i byen, og den har vært større enn i de andre byene.

Tabell S.2: Effekten av endrede tilskuddsrammer på rutetilbud, takster og kostnadsnivå. Elastisiteter Prosent endring i ruteproduksjon, kostnadseffektivitet eller priser pr prosent endring i tilskudd pr innbygger.

	Byer som har kuttet i tilskuddene				Byer som har økt tilskuddene		Snitt
	Oslo	Bergen	Trondheim	Tromsø	Stavanger	Kristiansand	
Vognkm/innbygger	(-)	0,02	0,02*	0,12	0,10	0,44	0,11
Kostnader/vkm	0,513	0,027	0,059	(-)	0,106	(-)	0,06
Pris pr reise	-0,34	-0,15	-0,06	-0,16	(-)	(-)	-0,09

TØI-rapport 752/2004

## Trafikantenes tilpasning til endret rutetilbud

Den simultane analysen gjør at vi både kan analysere kollektivselskapenes tilpasning til reduserte tilskuddsrammer, i form av endret rutetilbud og takter, og etterspørselseffektene av disse endringene. Når vi konsentrerer oppmerksomheten om etterspørselseffektene (tabell S.3) viser disse simultane analysene at:

1. *Reduserte takster gir flere passasjerer*  
Vi finner en isolert priselastisitet på ca -0,5, dvs at en 10 prosent prisreduksjon vil gi ca 5 prosent økt etterspørsel etter kollektivreiser. Dette er høyere prisfølsomhet enn det vi har funnet i tidligere undersøkelser og resultatene fra den partielle analysen. Dette skyldes i første rekke at den simultane analysen også tar hensyn til de indirekte effektene av prisendringene, ikke minst som et virkemiddel for å finansiere et bedre tilbud.
2. *Økt ruteproduksjon gir noe flere passasjerer*  
Effektene av økt ruteproduksjon er lavere enn det vi har funnet i tidligere undersøkelser, med en tilbudselasticitet på 0,09 for alle byene samlet. Det betyr at 10 prosent økning i ruteproduksjonen vil gi 0,9 prosent økning i antall kollektivreiser.
3. *Flere biler gir redusert kollektivetterspørsel*  
Økt tilgang til bil gir færre kollektivreiser. 10 prosent økning i bilholdet gir anslagsvis 3,8 prosent færre kollektivreiser. Denne effekten er lavere enn det vi finner fra de partielle analysene. Men disse effektene er uansett kraftige, ikke minst i lys av at inntektene og dermed bilholdet forventes å øke.
4. *Bedre økonomi gir økt reiseaktivitet og flere kollektivreiser*  
Når folk får bedre råd vil reiseaktiviteten øke og dermed også etterspørselen etter kollektivtransport. Totalt sett gir dette en inntektselastisitet på 0,34, dvs 10 prosent økning i inntekten gir 3,4 prosent flere kollektivreiser. Dette er en relativt høy elasticitet og har trolig sammenheng med økt "uteliv" i sentrum av byene når inntektene øker. Dette gir økt reiseaktivitet for kollektivtransporten.
5. *Det er en underliggende negativ trend*  
Til slutt viser denne analysen at det har vært en generell nedadgående trend for etterspørselen etter kollektivtransport på 1 prosent årlig. Dette betyr at selv om både takster, rutetilbud og inntektsnivå holdes uendret, vil kollektivtransporten tape markedsandeler. Dette betyr at det må drives en kontinuerlig og målrettet produktutvikling for å kunne opprettholde dagens markedsandeler.

## 6. Økt økonomisk vekst gir økt biltetthet

Denne analysen viser at inntektsutviklingen i byene er den viktigste faktoren som kan forklare utviklingen i bilhold. 10 prosent økning i inntektsnivået vil gi ca 2,3 prosent økning i biltettheten.

Tabell S.3: Sluttmmodell for og simultane analysene. Etterspørselseffekter.

Effekt mhp	Faktor	Elastisitet
Kollektivreiser/innb	Takster	-0,53
	Vognkm/innb	0,09
	Bensinpris	(-)
	Biltetthet	-0,38
	Inntekt	0,34
	Trend	-0,01
Biltetthet	Inntekt	0,23
	Vognkm/innb	(-)

(-) Ikke signifikant på 10 prosent nivå  
TØI-rapport 752/2004

## Etterspørselseffektene er størst i de minste byområdene

Vi har også foretatt partielle analyser av etterspørselen i hvert enkelt byområde for å undersøke om det er noen forskjell i etterspørselseffektene (tabell S.4). De lokale modellene for etterspørselen etter kollektivtransport gir i hovedsak to klare signifikante utslag når det gjelder takster og rutetilbud:

1. *Prisfølsomheten* varierer sterkt mellom byområdene. Trafikantene i Bergen, Kristiansand og Tromsø har størst prisfølsomhet, rundt 60% høyere enn gjennomsnittet for byene. Prisfølsomheten i Oslo og Stavanger er rundt det halve av gjennomsnittet. I Trondheim er det ikke registrert noen signifikant prisfølsomhet blant trafikantene. Dette betyr at en gjennomsnittlig prisfølsomhet avviker sterkt mellom de fleste byområdene.
2. Effektene av *endringer i rutetilbudet* varierer enda mer i de lokale analysene. Her ligger Trondheim, Stavanger og Kristiansand høyest med en tilbudselastisitet på rundt 0,6, mens Bergen og Tromsø har nesten 1/3 av denne etterspørselseffekten og i Oslo er den 1/6 av effekten i disse byene.

Tabell S.4: Etterspørsel etter kollektivreiser pr innbygger. Elastisiteter.

	Oslo	Bergen	Trondheim	Stavanger	Kristiansand	Tromsø	Snitt
Takster	-0,22	-0,52	(-)	-0,32	-0,59	-0,52	-0,32
Rutetilbud	(-)	(-)	0,60	0,63	0,61	(-)	0,35

(-) Ikke signifikant på 10 prosent nivå  
TØI-rapport 752/2004

## Langsiktige effekter av tilskuddskutt

Innenfor dette prosjektet er det særlig interessant å få studert de langsiktige virkningene av reduserte tilskuddsrammer. For å illustrere dette poenget har vi forsøkt å beregne ringvirkningene av de tilskuddskuttene som er foretatt for de seks største byene samlet. I løpet av perioden 1986 til 2002 ble de totale tilskuddene pr innbygger redusert med 40 prosent, målt i faste kroner. Vi vil nå, som en illustrasjon, se på konsekvensene av et tilsvarende kutt i tilskuddene med utgangspunkt i 2000-tall og de tilpasninger som fremkommer i analysene.

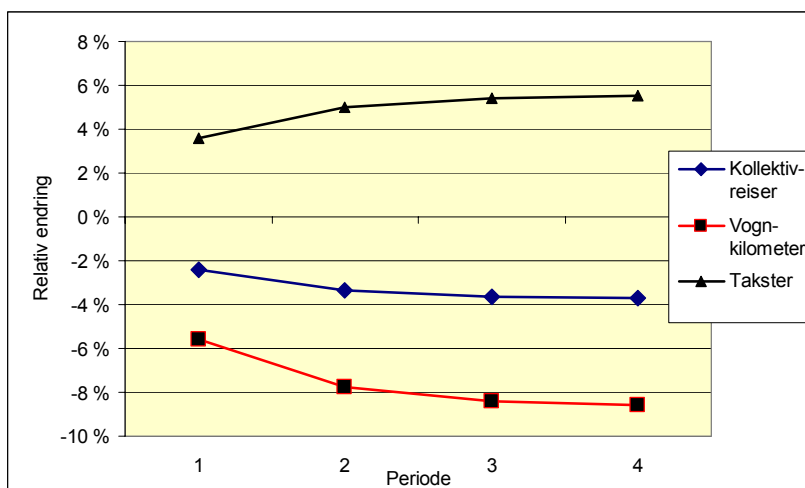
Våre analyser viser at tilskuddskuttene i perioden er finansiert med redusert rutetilbud, kostnadseffektivisering og økte takster (tabell S.5). I snitt for alle byene ville et 40 prosent tilskuddskutt (ca 335 mill kr) blitt finansiert med 3,6 prosent økte takster, 5,6 prosent redusert ruteproduksjon og 2,4 prosent kostnadseffektivisering. I sum vil dette gi en innsparing på ca 306 mill kroner, dvs ca 30 mill kr lavere enn finansieringsbehovet. Dette ligger innenfor usikkerhetsintervallet i disse analysene og vil avhenge av hvilken tidsperiode vi ser på.

Tabell S.5: De direkte ringvirkningene av 40 prosent reduserte tilskudd. Prosent og økonomiske effekter (mill 2000-kr).

	Endring	
	prosent	mill kr
<b>Reduserte tilskudd</b>	<b>-40,0 %</b>	<b>-335,2</b>
Første ordens effekt		
takster	3,6 %	73,3
kostnader	-2,4 %	69,8
vognkm/innb.	-5,6 %	162,8
<b>Sum</b>		<b>305,8</b>

TØI-rapport 752/2004

Når tilskuddskuttene finansieres ved redusert tilbud eller økte takster vil ringvirkningene være redusert etterspørsel og dermed redusert inntekt for kollektivtransporten. Dette vil for næringen fungere som et ordinært kutt i tilskuddene, ved at de må foreta ytterligere markedsmessige tilpasninger til de reduserte inntektene. Disse ringvirkningene vil vi omtale som annen ordens effekter av reduserte tilskudd i denne analysen. I tillegg vil vi ta hensyn til den underdekningen som ble omtalt over på ca 30 mill kr.



TØI-rapport 752/2004

Figur S.8: Kortsiktige og langsiktige effekter av et 40 prosent kutt i tilskuddene til kollektivtransporten i de seks største byområdene. Modellberegninger basert på den simultane analysen.

Disse ringvirkningene er illustrert i figur S.8, hvor vi har beregnet relativ endring i takster, rutetilbud og kollektivreiser for de 4 første periodene etter det første store kuttet på 40 prosent. Vi ser da at den takstøkningen som i første omgang var på 3,6 prosent øker til nesten 6 prosent for å dekke inn ringvirkningene av ytterligere passasjerbortfall. Samtidig vil passasjeredgangen øke til nærmere 4 prosent og rutetilbudet reduseres med over 8 prosent. Dette gir totalt sett en langsiktig effekt av tilskuddskuttene som er ca 50 prosent høyere enn den kortsiktige effekten.

## **Simultane analyser gir ny kunnskap**

I dette prosjektet har vi foretatt en simultan analyse av kollektivmarkedet, hvor vi ser på både de direkte og indirekte effektene av endrede tilskuddsrammer. Hvordan byene tilpasser seg endrede tilskuddsrammer har vært en viktig del av disse analysene.

I tillegg har vi sett at endringer i takstene både vil ha en etterspørselseffekt og en tilbudseffekt, dvs at lavere takster vil ha en direkte effekt i form av økt etterspørsel og en indirekte effekt i form av mindre inntekter og lavere ruteproduksjon.

Disse indirekte effektene gjør at de faktorene som inngår i etterspørselsanalysene ikke er uavhengige, og da særlig rutetilbud og takster. En simultan analyse vil derfor gi helt andre resultater enn når vi analyserer etterspørselen etter kollektivtransport isolert. Det er første gang vi foretar en slik simultan analyse av kollektivmarkedet og det er derfor vanskelig å si hvor robuste resultatene er. Men den sterke sammenhengen mellom takster og rutetilbud viser uansett at slike analyser må foretas simultant for å unngå skjevheter i etterspørselseffektene. En bredere datamateriale, med lengre tidsrekker og flere byer kunne trolig gitt bedre grep på hvor store forskjeller det er mellom simultane og partielle analyser.



**Summary:**

# Financial framework and development of the public transport sector in six Norwegian cities

The Norwegian Ministry of Transport and Communications has set up a programme – called POT – for primary transport research. Support has been given within this programme to the project "Alternative urban transport funding – socio-economic evaluations of alternative forms of shared funding for Oslo, Stavanger, Bergen and Trondheim"<sup>1</sup>. The aim of the programme is to analyse the benefits of setting up different forms of shared funding ("*transport funds*") in Norwegian cities, based on a combination of different national and local financial packages. We want to assess the extent to which the benefits of the programmes depend on the constraints which are imposed on their use. This requires a good knowledge of local transport markets, of the players' ability to adapt to different incentives, and of the significance of constraints and degrees of freedom which apply to the local decision making process.

## Objectives and methodology

In order to evaluate the benefits of *alternative* forms of funding, one needs a good description of the current funding arrangements and of how these have developed in recent years. In this study we analyse the consequences of changes in funding framework conditions for public transport, i.e.

1. Which factors can explain differences and changes in the level of subsidies?
2. How will changes in the subsidy level affect service provision?
3. How have changes in provision affected the demand for public transport?
4. To what extent have different cities adapted differently and can the framework conditions in each city explain any of these differences?

The aim of these analyses is to chart the internal connections between funding, service provision and demand for public transport. In this context, fares will play a central role both because they affect demand and because they contribute to the funding.

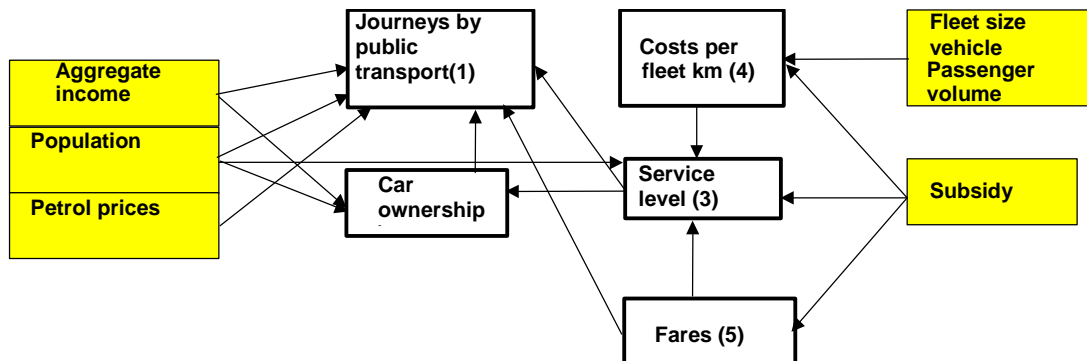
In order to analyse the effects of changes in the framework conditions for public transport, we need to include all the direct and indirect effects of these changes. We have therefore chosen to carry out a simultaneous analysis of all the variables which can be affected by these altered framework conditions (figure S.1). In this figure the effects on car ownership and public transport journeys will form the *passengers' adaptation* to changed framework conditions, while the effects on costs, public transport provision and fares will form the *authorities' and operators' adaptations* to the same changes. It may

---

<sup>1</sup> The project has the acronym ALTFIN

therefore be appropriate to discuss the results from these analyses based on two different market-related effects:

1. **Demand effects** (journeys by public transport and car ownership).  
These are analyses of how passengers adapt to the changed framework conditions.
2. **Public transport provision effects** (service provision, fares and cost effectiveness).  
These are analyses of how the authorities and operators adapt to changes in framework conditions.



TØI-report 752/2004

Figure S.1: Illustration of the internal connections between funding, public transport provision and demand for public transport. The internal/dependent variables in the analysis are illustrated by (1)-(5) and the external explanatory variables are shown in yellow boxes.

These analyses are based on a time series analysis of the passenger numbers for public transport in the four cities covered in the project. In addition we have included data for Tromsø and Kristiansand in order to have a broader data set as the basis for the analyses.

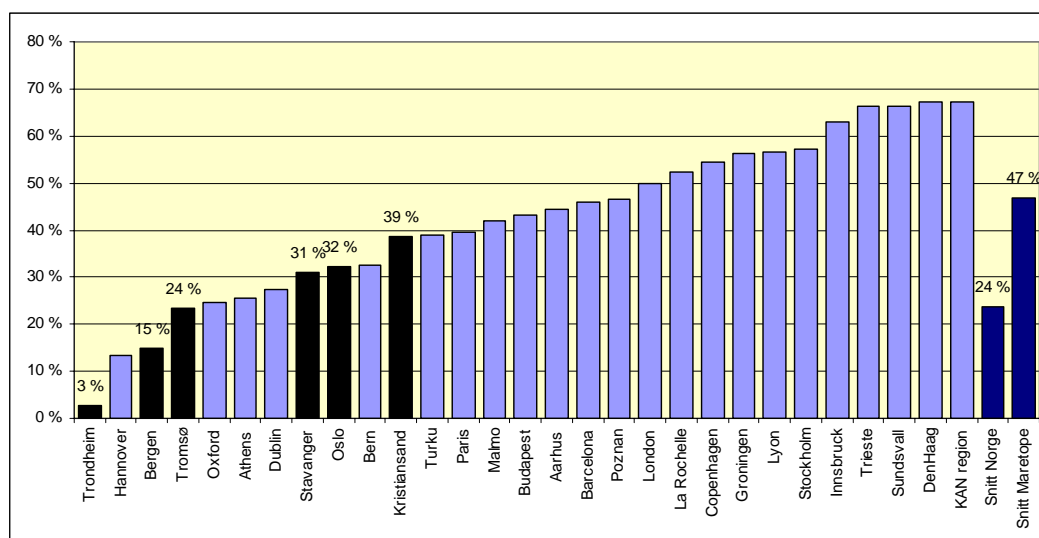
## Subsidy and levels for public transport in Norway are amongst the lowest in Europe

Public transport needs subsidies in order to be able to develop a socially optimal service. One of the main problems with the current organisation and funding of public transport is that "good economics" for society can often be "bad economics" for public transport companies. One example is increased frequency; a profit maximising firm will only increase frequency if the increased revenue exceeds the costs. A welfare maximising form will also include the benefit for the existing passengers in the calculations. A profit maximising public transport system can therefore lead to a socio-economically ineffective use of the capacity within the system.

At the same time, high public subsidies are no guarantee of socio-economically effective operation and increased subsidies do not automatically result in socio-economic benefits. For example, subsidies for public transport in European cities are far higher than in Norway and many of the cities have a great potential to cut subsidies without this affecting public transport provision or fares (figure S1). A comparison of 29 European cities was carried out as part of the EU's MARETOPE<sup>2</sup> project. Here we can see that the

<sup>2</sup> MARETOPE: *Managing and Assessing Regulatory Evolution in local public Transport Operations in Europe*.

six Norwegian cities which were included in our analyses are situated towards the lower end of the scale.



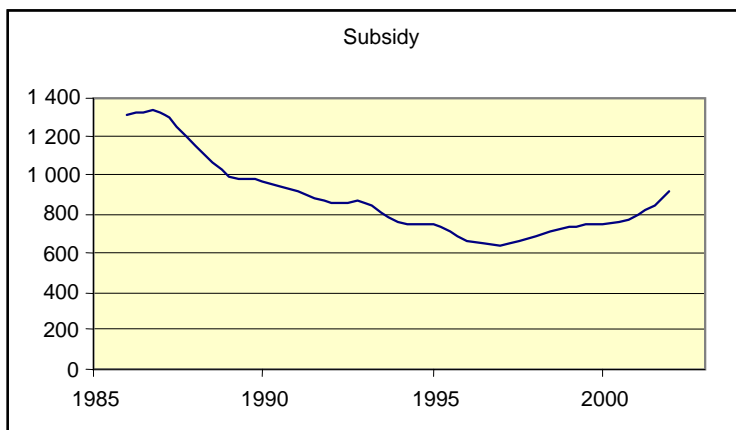
Sources: MARETOPE and TØI unpublished material

Figure S.1: Public purchase as proportion of total costs for a number of European cities in 1999 and for the six Norwegian cities.

All comparisons of this type will be subject to uncertainty because they will depend on how the subsidies for public transport are calculated. Firstly, there are a number of indirect subsidies, which to varying degrees have been taken into account in the subsidy figure. The most common are different forms of rebates on taxes, fees or credit subsidies. In the MARETOPE project the emphasis was on correcting for as many of these indirect subsidies as possible. Among the cities in the MARETOPE project which had decomposed the subsidies in this way, the average subsidy proportion was 43 per cent, while the direct subsidies comprised 32 per cent. This means that indirect subsidies made up around one quarter of the total subsidies in these cities.

Public transport services in many Norwegian cities today are run with ever smaller subsidies from the central or local government. This is partly a result of tighter county government finances, increased use of effectiveness agreements, and the actual or potential use of tendering. For the six city areas overall the subsidies have been reduced by around NOK 400 million (2002-kroner) from 1986 to 2002, which corresponds to a 30 per cent reduction in real terms (figure S.2).

However, we also see that the downturn is reversed around 1997, when subsidies were only half as large as in 1986. Since 1986 subsidies have increased in the majority of cities, the average increase being around 60 per cent as compared to the lowest level in 1997.

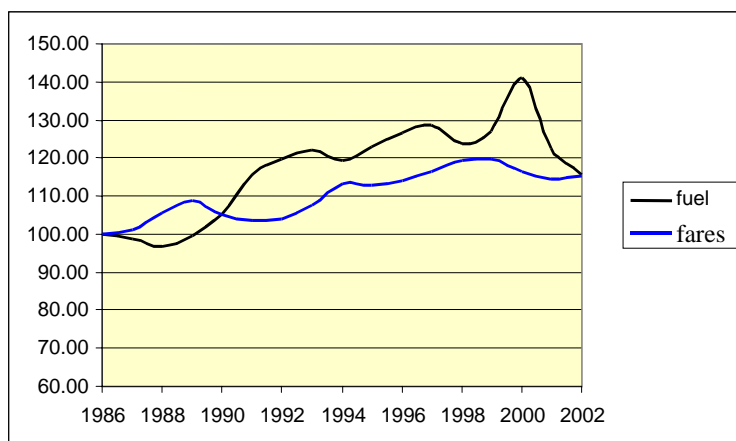


TØI-rapport 752/2004

Figure S.2: Development in total subsidies for public transport in the six cities. Figures shown in million 2002-NOK per year.

### Fares have increased but not more than fuel prices

The major reduction in subsidies in these cities has had an effect on fares. When the subsidies are reduced, then either costs must also be reduced or fares must increase to compensate for the loss of revenue. On average, the prices for public transport have increased by about 15 per cent in this period, as measured in real terms (figure S.3).



TØI-report 752/2004

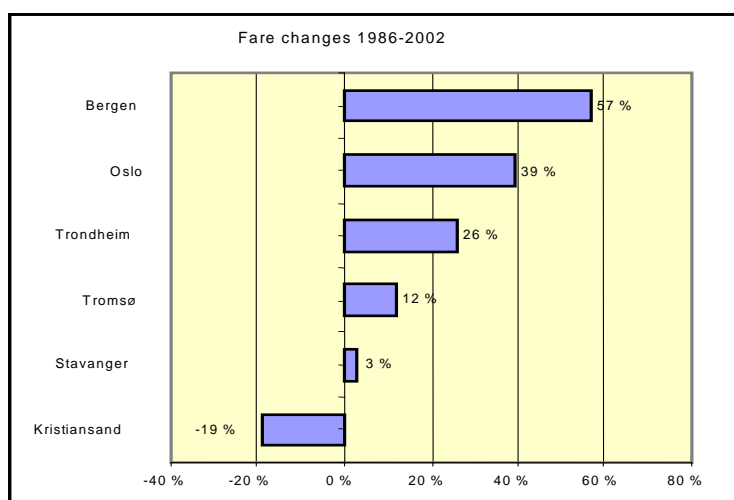
Figure S.3: Relative development in fares and fuel prices, as measured in real terms.

These reached a peak around 1998/99 prior to an actual decrease in more recent years. Fuel prices have increased similarly in this period but much more unevenly. In fact the relative price development has favoured public transport for most of this period. In 2000, the relative price of fuel was 40 per cent above the 1986 level, while the increase for public transport fares was only half as large.

This means that the reduced subsidies have led to increased fares, but since fuel prices have increased by at least as much in this period, the demand effects of the increased fares have been dampened.

Even though the average fares have increased at least as much as fuel prices, there are major differences between the cities. Bergen has clearly shown the largest increase in

fares of all the cities in our study, with increases of more than 50 per cent from 1986 to 2002, while Kristiansand is the only city with reduced fares for this period (figure S.4).



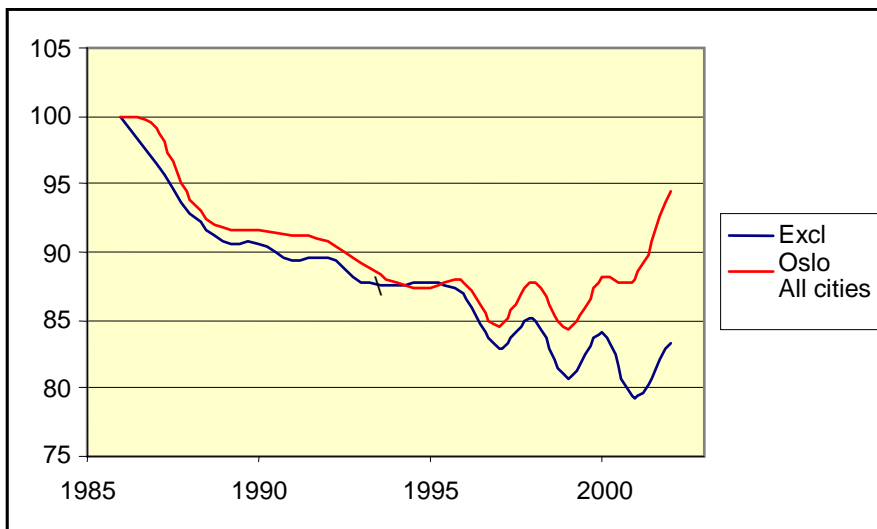
TØI-report 752/2004

Figure S.4: Average changes in real fares for the six cities 1986-2002.

There is a clear association between the level of subsidy and fares. The cities which have the lowest level of subsidies also have the highest fares and the strongest fare increase. The exception is Oslo, which has a high level of subsidies and a strong increase in fares.

## More effective operation

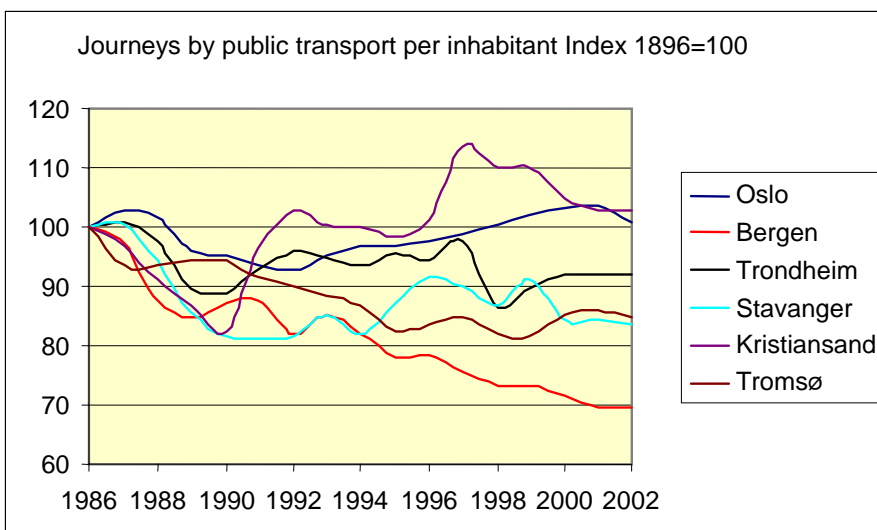
Important cost effectiveness measures have been implemented between 1986 and 2002 (figure S.5). From 1986 to 1999 the cost per fleet km was reduced by 15 per cent. However, after 1999 the costs increased relatively strongly so that the relative cost level today is just about 5 per cent below the 1986 level. The powerful increase in recent years is largely due to Oslo, where there has been a significant escalation of investment and maintenance. If we look at the development in the other five cities, we see that cost rationalisation has continued, but somewhat more unevenly. Taken together, these five cities have costs per fleet km which are almost 30 per cent lower than they were in 1986.



TØI-rapport 752/2004

Figure S.5: Relative development in costs per fleet km for the six cities measured in real terms. All six cities, and all except Oslo. Index 1986=100.

The number of journeys by public transport per inhabitant has gone down from 136 per year in 1986 to 124 per year in 2000. This is a 10 per cent reduction, where the entire decrease occurred before 1990, while the period after 1990 has shown some increase. Oslo is one of the cities which have seen a market growth in the number of journeys by public transport in the 1990s (figure S.6).



TØI-report 752/2004

Figure S.6: Relative development in the number of journeys by public transport per inhabitant. Index: 1986=100.

## How public transport companies have adapted to changes in framework conditions

The main purpose of our analyses was to assess how public transport in the different cities adapted to changes in the funding framework conditions, and particularly with regard to altered subsidy frameworks. These analyses show that a 10 per cent reduction in the subsidy frameworks, measured by subsidy per inhabitant, will result in a 1.4 per cent reduction in routes, a 0.6 per cent cost reduction and 0.9 per cent increase in fares (table S.1). These analyses show that a 10 per cent increase in either fares or subsidies will have about the same isolated effect on routes, with an increase of around 1.5 per cent.

At the same time these effects show that an increase in cost effectiveness will have a large effect on route provision, in that the entire cost effectiveness improvement appears to come from increased route provision. 10 per cent increase in cost effectiveness, according to our analyses, will result in an 11.7 per cent increase in service provision. This effect tends to reduce the negative effects of the subsidy cuts mentioned above.

Table S.1: Final model for the partial and simultaneous analyses. Elasticities.

Effect wrt	Factor	Elasticity
<b>Fleet km per capita</b>	Subsidy per inhabitant	0.14
	Fares per journey	0.15
	Costs per fleet km	-1.17
<b>Cost per fleet km</b>	Subsidy per inhabitant	0.06
	Fleet size	0.92
	Load factor	0.61
<b>Fares per journey</b>	Subsidy per inhabitant	-0.09

TØI-report 752/2004

## Cities have chosen varying financial strategies

The subsidies are an important part of the funding basis for public transport in these cities. Changes in the funding framework could therefore affect service provision, fares or the cost effectiveness of the service. In this analysis, we found that the cities had adopted varying strategies depending on whether they were cutting or increasing the subsidies (table S.2):

- ✓ *Kristiansand* has used the increased subsidies to increase route provision and, to a lesser extent, to reduce fares. *Stavanger* has also emphasised financing increased services rather than lower fares, but the effects are not as clear as they are in *Kristiansand*.
- ✓ *Oslo* stands out from the other cities in this study in that there is a very strong connection between changes in subsidies and adaptations in the service provision. A 10 per cent reduction in subsidies has led to a 3.4 per cent increase in fares and a 5.1 per cent reduction in costs. This latter effect is partly linked with a powerful increase in the costs of rail modes in recent years, which has been followed up by increased subsidies. When we look at the period before the cost increases in *Oslo*, i.e. before 1998, the effect sinks to 0.15, i.e. only just above the level for the other cities.
- ✓ Among the other cities which have cut subsidies, *Tromsø* has taken a relatively large part of the cuts in both fares and service provision, compared with the other cities. Only *Bergen* has a similarly large relative "fare funding" of the subsidy cuts while *Trondheim* has a relatively large effect on cost effectiveness. This means that

the major subsidy cuts in Trondheim have been a contributory cause of the major cost reductions in this city.

Table S.2: The effect of changed subsidy frameworks on service provision, fares and cost levels. Percentage change in service provision, cost effectiveness or prices per percentage change in subsidy per inhabitant. Results from local models partial models.

	Cities with cuts in subsidies				Cities with increased subsidies		Average
	Oslo	Bergen	Trondheim	Tromsø	Stavanger	Kristiansand	
Fleet km/inhabitant	(-)	0.02	0.02*	0.12	0.10	0.44	0.11
Costs/fleet km	0.513	0.027	0.059	(-)	0.106	(-)	0.06
Price per journey	-0.34	-0.15	-0.06	-0.16	(-)	(-)	-0.09

TØI-report 752/2004

## How passengers adapt to changes in service provision

The simultaneous analysis means that we can analyse the ways in which the public transport companies can adapt to reductions in subsidy frameworks in the form of changed service provision and fares, and the demand effects of these changes. When we concentrate our attention on the demand effects (table S.3) these simultaneous analyses show that:

1. *Reduced fares result in more passengers*  
These analyses give an isolated fare elasticity of around  $-0.5$ , i.e. a 10 per cent fare reduction will result in a 5 per cent increase in demand for public transport. This is a higher price sensitivity than we have found in previous studies and in the partial analysis. This is partly due to the fact that we have taken account of the indirect effects of fare changes, not least as a tool for financing a better service.
2. *Increased service provision results in more passengers*  
The effects of increased service provision are lower than we have found in previous studies, with a service elasticity of 0.09 for all the cities taken together. This means that a 10 per cent increase in service production will result in a 0.9 per cent increase in the number of journeys by public transport.
3. *More cars mean a reduction in demand for public transport*  
Increased car ownership results in fewer journeys by public transport. A 10 per cent increase in car ownership results in around 3.8 per cent fewer journeys by public transport. However, this effect is lower than we found in the partial analyses. Nonetheless these effects are powerful, not least in view of a situation where income, and hence car ownership, is expected to rise.
4. *Better economy results in more travel and more journeys by public transport*  
When people have more money, travel will increase and hence the demand for public transport will also increase. In all, this gives an income elasticity of 0.34, i.e. a 10 per cent increase in income results in 3.4 per cent more journeys by public transport. This is a relative high elasticity and might be related to the "income effect" on social life in the city centre and related public transport demand.
5. *There is an underlying negative trend*  
There has been a general downward trend in the demand for public transport of 1 per cent per annum. This means that even if fares, service provision and level of income remain unchanged, public transport will steadily lose market shares. Hence, continuous, targeted product development must take place in order for public transport to maintain its market share.



## 6. Increased economic growth results in increased car density

This income development in the cities is the most important factor in explaining the development in car ownership. A 10 per cent increase in income levels will result in an approximate 2.3 per cent increase in car density.

Table S.3: Final model and simultaneous analyses. Demand effects

Effect wrt	Factor	Elasticity
Public transport journeys per inhabitant	Fares	-0.53
	Fleet km/inhabitant	0.09
	Fuel price	(-)
	Car density	-0.38
	Income	0.34
	Trend	-0.01
Car density	Income	0.23
	Fleet km/inhabitant	(-)

(-) Not significant at 10 per cent level

TØI-report 752/2004

## The demand effects are greatest in the smallest cities

We have also carried out partial analyses of the demand in each individual city in order to study whether there is any difference in the demand effects (table S.4). On the whole, the local models for demand for public transport show two clearly significant effects with regard to fares and service provision:

1. *Price sensitivity* varies strongly between cities. Passengers in Bergen, Kristiansand and Tromsø have the greatest price sensitivity, around 60%, higher than the average for the cities. Price sensitivity is around half the average for Oslo and Stavanger. In Trondheim no significant price sensitivity has been observed amongst passengers.
2. The effects of *changes in service provision* vary even more in the local analyses. Here, Trondheim, Stavanger and Kristiansand have the highest service elasticity of around 0.6, versus about 0.2 in Bergen and Tromsø and 0.1 in Oslo.

Table S.4: Demand for public transport per inhabitant according to local models. Total result files in appendix 3.

	Oslo	Bergen	Trondheim	Stavanger	Kristiansand	Tromsø	Average
Fares	-0.22	-0.52	(-)	-0.32	-0.59	-0.52	-0.32
Service provision	(-)	(-)	0.60	0.63	0.61	(-)	0.35

(-) Not significant at 10 per cent level

TØI-report 752/2004

## Long term effects of subsidy cuts

Within this project it has been of particular interest to study the long term effects of reduced subsidy levels. Thus, we have attempted to calculate the multiplier effects of the subsidy cuts which were put into effect for the six cities as a whole. Between 1986 and 2002 the total subsidies per inhabitant were reduced by 40 per cent as measured in real terms. As an illustration, we will now look at the consequences of a similar cut in subsidies in 2000.

The direct effects of this type of subsidy cut will be reduced service provision, cost reduction and increased fares. Table S.5 shows the direct effects of this type of subsidy

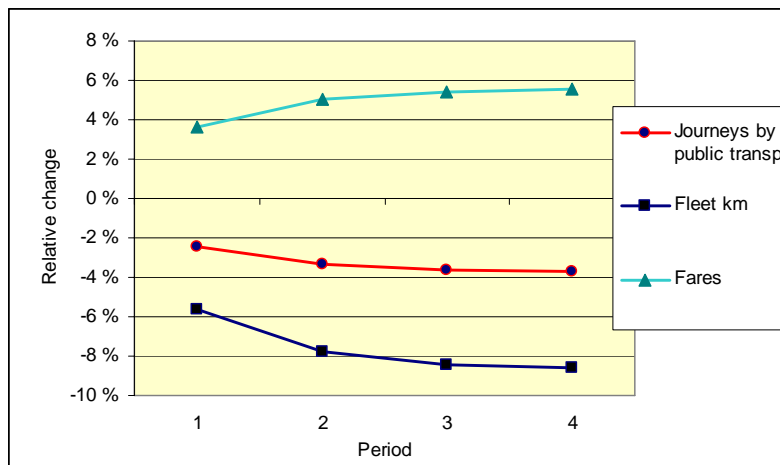
cut, which can be financed by a 3.6 per cent increase in fares, 5.6 per cent reduced service provision and 2.4 per cent cost reduction. In total this will result in a saving of NOK 306 million<sup>3</sup>, i.e. around NOK 30 million less than the finance requirement. This lies within the range of uncertainty in these analyses and will depend on the time horizon we are looking at.

Table S.5: The direct multiplier effects of 40 per cent reduced subsidy. Percentage and economic effects (in million NOK 2000).

	Relative change Change (mill NOK)	
<b>Reduced subsidy</b>	<b>-40.0 %</b>	<b>-335.2</b>
First order effect		
Fares	3.6 %	73.3
Costs	-2.4 %	69.8
Fleet km/pop	-5.6 %	162.8
<b>Total</b>		<b>305.8</b>

TØI-report 752/2004

When cuts in subsidies are financed through reduced service provision or increased fares, the multiplier effects will be reduced demand and hence reduced revenue within public transport. This will act as an ordinary cut in subsidies for the public transport companies, necessitating further measures to cut costs or boost revenues. These multiplier effects will be described as second order effects of reduced subsidies. In addition we will take into account the shortfall of around NOK 30 million, which was discussed above.



TØI-rapport 752/2004

Figure S.8: Short and long term effects of a 40 per cent cut in subsidies to public transport in the six largest cities. Model calculations based on the simultaneous analysis.

These multiplier effects illustrated in figure S.8. Following a 40 per cent subsidy cut, we see that the fare increase, which was 3.6 per cent in the first stage, increases to almost 6 per cent in order to cover the multiplier effects of a further drop in passenger numbers. At the same time the decrease in passenger numbers will reach almost 4 per cent and service provision will be reduced by over 8 per cent. In total this gives a long term effect of the subsidy cuts which is about 50 per cent higher than in the short term.

<sup>3</sup> In these simple calculations we have assumed a fixed average cost per fleet km as a basis for calculating the savings from reduced service provision

## **Simultaneous analyses provide new knowledge**

In this project we have carried out a simultaneous statistical analysis of the public transport market, where we have looked at both the direct and the indirect effects of changed framework conditions. An important element in this analysis has been how the cities adapt to the changes in the subsidy frameworks.

We have also seen that changes in fares have an effect on both demand and subsidy, i.e. that lower fares will have a direct effect in the form of increased demand and an indirect effect in the form of less revenue and lower service provision.

These indirect effects mean that the factors which are included in the demand analyses - service provision and fares in particular - are not independent. A simultaneous analysis will therefore give completely different results from a partial demand analysis. This is the first time we have undertaken this type of analysis of the public transport market and it is therefore difficult to say how robust our results are. However, the strong association between fares and service provision suggests that simultaneous analyses are needed in order to avoid bias in the demand effects. A broader data set, with longer time periods and a broader cross-sections of cities would probably provide a better understanding of the differences between simultaneous and partial analyses of public transport demand.

# 1 Bakgrunn og formål

## 1.1 Alternative finansieringsordninger for lokal persontransport

Samferdselsdepartementet har etablert et program for overordnet transportforskning (POT). Innenfor dette programmet er det gitt støtte til prosjektet "Alternative finansieringsordninger for lokal persontransport – Samfunnsøkonomisk evaluering av alternative "spleiselag" for Oslo, Stavanger, Bergen og Trondheim"<sup>1</sup>. Målsettingen med prosjektet er å analysere gevinstene ved å etablere ulike former for "spleiselag" ("transportfond") i norske byområder basert på en kombinasjon av ulike statlige og lokale finansieringsordninger, og i hvilken grad disse gevinstene er avhengige av hvilke føringer som er lagt på virkemiddelbruken. Dette krever god kunnskap om de lokale transportmarkedene, aktørenes tilpasninger til ulike insentiver og betydningen av rammebetingelser og frihetsgrader i den lokale beslutningsprosessen:

1. I hvilken grad vil den *lokale utforming* av disse ordningene, både når det gjelder finansieringskilder og bruk av midlene, ha betydning for lokal aksept og for effekten av disse ordningene? Dette kan blant annet gjelde befolkningens aksept av nye transportavgifter avhengig av hva de "får tilbake", politikernes aksept for å øremerke midler til et transportfond eller avveiningene mellom ulike aktørers virkemiddelbruk i en større pakke. Dette er i stor grad et spørsmål om de lokale beslutningstakernes "preferansekart" når det gjelder virkemiddelbruk, avhengig av hva de andre aktørene beslutter lokalt.
2. I hvilken grad vil *innretningen på de statlige støtteordningene* for slike transportpakker ha betydning for den lokale utformingen av slike pakker? Det kan for eksempel gis som *tiltaksorienterte* eller *resultatorienterte* overføringer, eller det kan gis som en fast andel av de midlene som skaffes til veie lokalt ("krone for krone-prinsippet").
3. Hva er den *samfunnsøkonomiske nytten og kostnaden for de ulike lokale aktørene* av de alternative finansieringsmodellene og total samfunnsøkonomisk gevinst for byområdet som helhet? Utdrøningen blir her å inkludere beslutningstakernes nytte og kostnad ved de ulike virkemidlene som er aktuelle innenfor et slik regnskap, ikke bare de rene pengeoverføringene.
4. I hvilken grad legger den interne samfunnsøkonomiske nytten og kostnaden for ulike aktører, og *rammebetingelser/frihetsgrader* på virkemiddelbruken føringer på innretningen på disse finansieringsmodellene? Og i hvilken grad er det mulig å beregne de samfunnsøkonomiske kostnadene ved de ulike rammebetingelsene?

---

<sup>1</sup> Prosjektet går i kortform under betegnelsen ALTFIN

5. I hvilken grad finnes det *erfaringer internasjonalt* på tilsvarende eller andre typer finansieringsordninger og hva har erfaringene vært med disse ordningene?

## 1.2 Formål med denne rapporten

For å kunne vurdere gevinstene av *alternative* finansieringsordninger er det viktig å få en god beskrivelse av *dagens* finansieringsordninger, og ikke minst hvordan disse har utviklet seg de siste årene. Som en del av disse analysene har vi sett på hvordan kollektivtilbudet finansieres i dag, og ikke minst hvordan aktørene tilpasser seg endrede rammebetingelser i markedet. Det er i denne sammenheng viktig å skille mellom finansiering av drift og investeringer. Vi har i dette dokumentet konsentrert oss om den ordinære finansiering av kollektivtransporten, dvs gjennom takster og tilskudd, mens en annen rapport fokuserer ekstraordinære midler til investeringer, dvs på innholdet i konkrete finansieringspakke som er etablert i de største byområdene siste årene (Osland og Bekken 2004).

I dette dokumentet har vi analyserte konsekvensene av endrede finansielle rammebetingelser for kollektivtransporten, dvs:

1. Hvilke faktorer kan forklare forskjeller og endringer i tilskuddsnivå?
2. Hvordan vil endringer i tilskuddet påvirke tilbudet?
3. Hvordan har endringer i tilbudet påvirket etterspørselen etter kollektivtransport?
4. I hvilken grad har de ulike byene tilpasset seg forskjellig, og kan rammebetingelsene i hver enkelt by forklare noen av disse forskjellene?

Innenfor et annet POT-prosjekt er det gjennomført en annen tidsserieanalyse for disse byene (Fearnley 2004). Dette er en analyse som konsentrere seg om pkt 3 over, mens denne analysen vil ha hovedfokus på de finansielle rammebetingelsene og konsekvensene på utviklingen av tilbudet<sup>2</sup>.

Målsettingen med disse analysene er å få kartlagt de interne sammenhengene mellom finansiering, rutetilbud og etterspørsel etter kollektivtransport. I denne sammenheng vil takstene spille en sentral rolle, ved at de både påvirker etterspørselen direkte og ved at de indirekte er med på å finansiere rutetilbudet. Samtidig har det vært av interesse å få kartlagt disse interne sammenhengene innenfor dette prosjektet hvor finansiering av kollektivtransporten har en sentral rolle.

Vi er også interessert i å kartlegge sammenhengen mellom tilskuddsnivå og rutetilbud. I en tidligere analyse ble det funnet klare sammenhenger mellom tilskudd og takster ved at reduksjonen i tilskuddene til de største byene førte til økte takster (Carlquist og Norheim 1999). Men det er grunn til å tro at tilskuddsnivået også påvirker rutetilbudet og evt kostnadseffektivisering av

---

<sup>2</sup> Dette vil også gi forskjellige resultater på etterspørselsmodellene i de to rapportene, hvor den isolerte etterspørselsanalysen gir en "brutto-effekt", mens den simultane analysen i denne rapporten korrigerer for de indirekte effektene blant annet av takstene som et finansieringsverktøy. Dette vil vi komme tilbake til i kapittel 1.3.

rutetilbudet. Det betyr at tilskuddsnivået vil være en underliggende faktor som påvirker flere sider ved kollektivtilbudet og dermed indirekte etterspørselen etter kollektivtransport.

Det betyr at vi må utvikle en modell som kan analysere og forklare utviklingen i:

1. Kollektivreiser pr innbygger
2. Bilhold
3. Rutetilbud (vognkm pr innbygger)
4. Kostnadseffektivisering (kostnader pr vognkm)
5. Takster (pris pr reise)

Tidligere analyser har vist at det har vært en klar sammenheng mellom tilgang til bil og etterspørsel etter kollektivtransport (Kjørstad m fl 2000, Norheim og Stangeby 1999). Samtidig er det flere analyser som også har vist at bilholdet vil avhenge av kvaliteten på kollektivtilbudet der de bor (Vibe 2002). Det vil i tilfelle bety at bilholdet ikke er en uavhengig forklaringsfaktor i disse analysene. Det har i tillegg vært av interesse å få kartlagt i hvilken grad kollektivtilbudet har påvirket bilholdet i disse byene.

### 1.3 Metodeproblemer

Hovedmålsettingen med disse analysene er å kartlegge konsekvensene av endrede finansielle rammer for kollektivtransporten, og hvordan dette påvirker tilbud og etterspørsel etter kollektivreiser. Vi ønsker å analysere konsekvensene på antall kollektivreiser, bilhold, kostnadsnivå, rutetilbud og takster, avhengige av tilskuddsnivå og eksterne rammebetingelser i byene. Samtidig er det flere av disse faktorene som avhenger av hverandre. Fra rapporten Fakta om kollektivtransport (1995) kan vi oppsummere noen av de interne effektene som er funnet fra tidligere analyser:

- ✓ Bedre økonomi i befolkningen vil føre til at folk reiser mer, inklusive kollektivreiser
- ✓ Bedre økonomi vil også føre til at flere får råd til bil, slik at bilholdet øker
- ✓ Økt folketall vil føre til flere reiser og flere biler
- ✓ Økt bensinpris vil føre til flere kollektivreiser
- ✓ Større vogner/busser og flere passasjerer vil øke kostnadene for kollektivtransporten
- ✓ Økte tilskudd vil kunne finansiere reduserte takster, økt ruteproduksjon eller et kvalitativt bedre tilbud (økte kostnader)<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Konsekvensene av endret tilskudd er ikke belyst i Fakta-rapporten. I Norge er dette analysert av Johansen (1999), men da bare på effektene i forhold til kostnadseffektivisering.

Det betyr at det er en rekke interne sammenhenger som kan påvirke resultatene i analysene, hvis vi bare kjører isolerte analyser for hver enkelt faktor. For eksempel vil antall kollektivreiser pr innbygger bli avhengig av både bilhold og rutetilbudet, hvor flere biler vil redusere etterspørselen og økt ruteproduksjon vil øke etterspørselen. Samtidig vil et bedre kollektivtilbud (økt ruteproduksjon) også kunne redusere behovet for flere biler. Dette vil forsterke effekten av et bedre kollektivtilbud, men indirekte gjennom bilholdet. Så lenge det er påvist slike sammenhenger gjennom isolerte modell-analyser er det nødvendig å kjøre simultane modeller for å korrigere for disse interne sammenhengene og få bedre kunnskap om de direkte og indirekte sammenhengene som påvirker kollektiv- etterspørselen.

Hovedproblemet med endogene forklaringsvariable er at det vil gi forventnings- skjeve estimeringsresultater, dvs at de effektene vi kan lese ut av de partielle analysene kan bli systematisk under- eller overestimert. Den interne avhengigheten mellom forklaringsfaktorene i analysen er den viktigste utfordringen i disse analysene. I tillegg er det andre forhold som vi må ta hensyn til når vi skal velge modellstruktur:

1. *Autokorrelasjon i restleddet*

Når vi analyserer tidsseriedata kan det ofte oppstå autokorrelasjon i restleddet, som blant annet kan skyldes at det er tregheter i tilpasningen eller at det er en underliggende lag-struktur som ikke er tatt hensyn til i modellformuleringen. Det kan bety at restleddene ikke er uavhengige. Vi har både testet først ordens lag-struktur og foretatt Maximum Likelihood estimeringer for å korrigere for avhengighet i restleddet. ML-estimeringer er asymptotisk forventningsrett, noe som kan være et problem ved små datasett. Vi har derfor også foretatt estimeringer med minste kvadraters metode.

2. *Ikke-lineære forklaringsvariable*

I de fleste analyser har vi forutsatt lineære effekter av de ulike forklarings- faktorene, med konstante elastisiteter i hele perioden. Samtidig er det mye som tyder på at ikke minst priselastisiteten øker over tid. Vi har derfor også testet ikke-lineære funksjonsformer for å teste om dette gir bedre estimerings- resultater. På dette området er det imidlertid et uttall forskjellige funksjons- former og vi har bare testet for noen få.

3. *Heteroskedastisitet i restleddet*

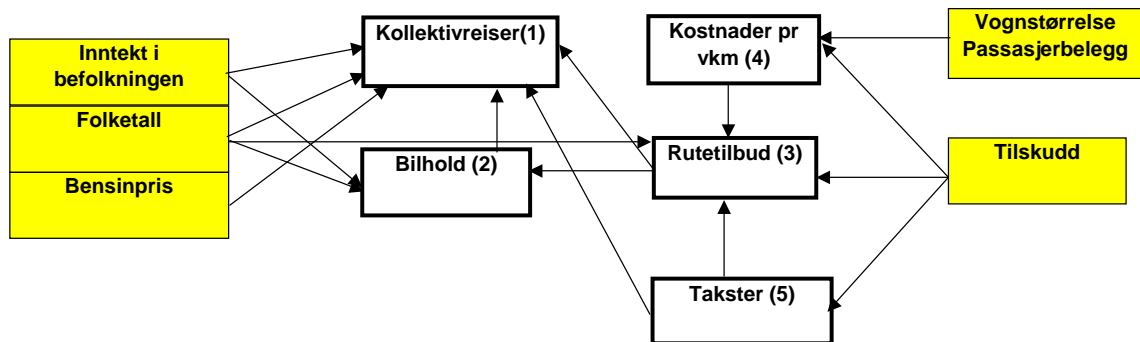
Ved bruk av aggregerte datasett vil det være et problem at vi har store varia- sjoner på størrelsen for noen av byområdene, og dermed også den tilfeldige variasjonen i restleddet for de faktorene vi analyserer. For å korrigere for dette har vi for de fleste forklaringsvariablene korrigert for folketallet, dvs kollektivreiser pr innbygger, biler pr 1000 innbyggere og vognkm pr innbygger. På denne måten vil vi få mindre variasjoner i måltallene og forhåpentligvis redusere problemene med heteroskedastisitet.

## 1.4 Modellstruktur

Det finnes en rekke ulike metoder for å korrigere for avhengige (endogene) forklaringsfaktorer. De enkleste og kanskje mest brukte er 2-steps og 3-steps minste kvadraters metode. "2-steps minste kvadraters metode" (2SLS) innebærer

at man benytter instrumentvariable som er uavhengige (eksogene) i forhold til de faktorene vi skal analysere men mest mulig korrelert med den opprinnelige (endogene) forklaringsvariabelen. Hvis vi har ”gode instrumentvariable” som kan benyttes i analysene kan dette være en hensiktsmessig måte å redusere problemene med avhengige forklaringsvariable, men det gir ingen informasjon om de interne bakenforliggende sammenhengene.

For å korrigere for overnevnte metodeproblemer har vi valgt en simultan modellstruktur (figur 1.1). Dette er en strukturert modell basert på Ikke-lineær minste kvadraters metode (NLS) og Full Informasjons Maximum Likelihood (FIML) for å ta hensyn til restleddsvariasjoner. I denne analysen vil dermed inntektsutvikling, befolkning, tilskudd og bensinpris være de sentrale eksterne forklaringsfaktorene, i tillegg til at vognstørrelse og passasjerbelegg bidrar til å forklare en del av forskjellene i kostnadsnivå.



TØI-rapport 752/2004

Figur 1.1: Illustrasjon av de interne sammenhengene mellom finansiering, rutetilbud og etterspørsel etter kollektivtransport. De interne/avhengige variablene i analysen er illustrert med (1)-(5) og de eksterne forklaringsvariablene er markert med gule bokser.

Vi har testet både NLS og FIML modellstruktur i dette prosjektet, men endte opp med NLS. Det skyldes i første rekke at vi har hatt en relativt liten tidsrekke for analysene, og FIML vil i denne sammenheng bare være asymptotisk forventningsrett. Det betyr at vi trolig hadde benyttet FIML-estimeringer i disse analysene hvis vi hadde hatt et større datamateriale.

## 1.5 Datagrunnlag

Denne delen av prosjektet er basert på en tidsserieanalyse av passasjertallene for kollektivtransporten i de fire byene prosjektet omfatter. I tillegg har vi tatt med data for Tromsø og Kristiansand for å få et bredere datamateriale som grunnlag for analysene. For disse byene har vi i hovedsak data for perioden 1986-2002, men med noe kortere tidsrekker for noen av byene. Totalt sitter vi igjen med 134 tidsperioder i datamaterialet fordelt på 6 byområder. Vi manglet data for noen perioder. For å kunne utnytte hele datamaterialet i analysene har vi derfor laget



estimerer på noen av variablene som er mest mulig konsistente med resten av tidsrekken. Vi har benyttet følgende regler for disse imputasjonene:

1. For passasjerkm manglet det noen perioder for noen byer. Vi har da benyttet gjennomsnittlig reiselengde (passasjerkm/vognkm) for nærmeste registrerte år som "nøkkeltall" for de manglende årene, dvs  $\text{vognkm} \cdot \text{reiselengde} = \text{passasjerkm}$ .
2. For plasskm manglet det også noen perioder for noen byer, og vi har da benyttet gjennomsnittlig vognstørrelse (plasser=plasskm/vognkm) for nærmeste registrerte år som "nøkkeltall" for de manglende årene, dvs  $\text{vognkm} \cdot \text{plasser} = \text{passasjerkm}$ .
3. For totale kostnader er det skjedd en endring over tid ved at kollektivselskapene tidligere var fritatt for dieselavgift. Samtidig har vi opplysninger om hvilken kompensasjon som er gitt til selskapene når dette fritaket ble opphevet. Selv om det er en viss diskusjon om denne kompensasjonen dekker de økte kostnadene har vi som en tilnærming benyttet dette for å beregne netto kostnadstall, eks dieselavgift. Tilsvarende har vi som tilskudd bare benyttet de direkte tilskuddene, eks dieselavgift i våre beregninger.
4. Vi har i tillegg lagt inn tilskuddsdata for Kristiansand i 2001 og 2002, hvor vi benytter den samme andelen av totalkostnadene som 2000.

Vi har i analysene komplette datasett for ulike tidsperioder for de 6 områdene vi har sett på:

1. Oslo (1986-2003)
2. Trondheim (1986-2000)
3. Bergen (1986-2002)
4. Stavanger (1986-2002)
5. Kristiansand (1986-2002)
6. Tromsø (1986-2002)

Vi har valgt en struktur i modell-analysene som i størst mulig grad tar hensyn til forskjeller mellom byområdene, og som søker å forklare effekten av de faktorene som endrer seg over den tidsperioden vi ser på. Det har vi gjort ved å legge inn en "dummy-variabel" eller "by-konstantledd", og som vil fange opp lokale forskjeller i bystruktur, befolkningstetthet med mer. Det betyr at alle eksterne rammebetingelser som ikke har endret seg nevneverdig over tid vil bli fanget opp av dette konstantleddet, som f eks areal. Denne forenklingen skyldes primært at vi har så få områder i analysene, slik at det blir en sterk samvariasjon mellom bykonstantene og disse kjennetegnene ved byområdene. Så lenge disse faktorene ikke endres over tid vil de ikke påvirke analysene. Men det betyr at f eks befolkningstetthet kan ha en betydning for kollektiveterspørselen selv om det ikke inngår i disse analysene, og at denne effekten samles opp i bykonstantleddene.

Vi har også analysert dataene på antall kollektivreiser pr innbygger, biler pr 1000 innbyggere og vognkm pr innbygger. Grunnen til dette er at disse nøkkeltallene

gir større sammenliknbarhet mellom byene. Vi har i tillegg foretatt analysene av forklaringsfaktorene på loglineær form, noe som innebærer at vi forutsetter konstante elastisiteter over tid. Dette er en forenkling som trolig ikke stemmer over større intervaller for priser eller rutetilbud, men en ikke-lineær funksjonsform vil kreve større databehov og svekke mulighetene for simultane analyser. Men det er trolig større forskjeller mellom Oslo og de andre byene i undersøkelsen når det gjelder etterspørselsanalyser, ikke minst pga en større andel "tvungne" kollektivtrafikanter i Oslo. Vi har derfor kjørt en separat analyse av datamaterialet hvor vi holder Oslo utenfor. Vi har også kjørt partielle analyser for hvert enkelt byområde og testet noen enkle former for ikke-lineære etterspørselsfunksjoner. Men disse har vi ikke muligheter til å kjøre simultant.

## 2 Finansielle rammebetingelser

### 2.1 Behov for offentlige tilskudd

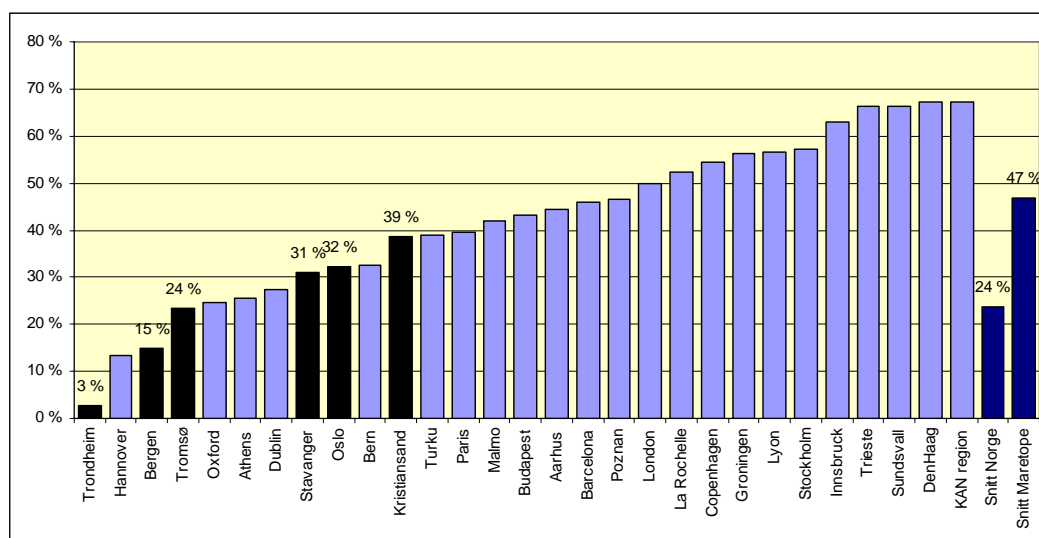
Kollektivtransporten trenger tilskudd for å kunne utvikle et samfunnsmessig optimalt tilbud. Et hovedproblem med dagens organisering og finansiering av kollektivtransporten er at det som er ”god økonomi” for samfunnet ofte kan være ”dårlig økonomi” for kollektivselskapet. Hovedgrunnen til å gi offentlige tilskudd til kollektivtransporten er å kjøpe tjenester som markedet ikke er villig til å betale for. Et kollektivsystem uten tilskudd kan derfor medføre en samfunnsøkonomisk ineffektiv bruk av kapasiteten i systemet. Tilskudd er likevel ingen garanti for effektiv bruk av offentlige midler. Det er flere forhold som lett gir et misforhold mellom effektivitet og finansiering av kollektivtrafikkjenester:

1. *Kollektivtransport som “kollektivt gode”*: Forbedret tilbud gir nytte til alle passasjerer, mens økte trafikkinntekter kommer bare fra nye passasjerer. Nyten fra dem som likevel ville ha reist kan ikke kreves inn og inngår derfor ikke i selskapets økonomiske vurderinger av et forbedringstiltak.
2. *Prising etter marginalkostnadsprinsippet*, det vil si at hver passasjer betaler den ekstrakostnaden han påfører selskapet, vil gi betydelige bedriftsmessige underskudd. Årsaken til dette er at strukturen i et veldefinert rutetilbud medfører stordriftsfordeler i både produksjon og konsum. Høye faste kostnader ved å holde systemet åpent og lave enhetskostnader er den “klassiske” begrunnelsen for offentlige reguleringer og tilskudd.
3. *Kollektivtransporttiltak som alternativ til privatbilen* har positive eksterne effekter hvis tiltaket påvirker valg av transportmiddel. “Nytte” av redusert biltrafikk kan ikke ivaretas direkte i de økonomiske prioriteringene til et kollektivselskap.
4. Tilsvarende har kollektivtransport *negative eksterne effekter på miljø*, bruk av vegkapasitet, ulykker m.v. som ikke ivaretas fullt ut av et kollektivselskap.
5. Myndighetenes mål om *tilgjengelighet for alle grupper av befolkningen* trekker i retning av lavere takster og større dekningsgrad enn det som er bedriftsøkonomisk lønnsomt.

Samtidig er høye offentlige tilskudd ingen garanti for samfunnsøkonomisk effektiv drift, og økte tilskudd gir ikke automatisk samfunnsøkonomisk gevinst. Som eksempel ligger tilskuddene til kollektivtransporten i europeiske byer langt over det vi ser i Norge, og mange av disse byene har stort potensial for å kutte i tilskuddene uten at dette går ut over rutetilbud eller takster (figur 2.1). Dette er en sammenlikning av 29 europeiske byer som er foretatt innenfor EU-prosjektet

MARETOPE<sup>4</sup>. Vi ser her at de 6 norske byene som er med i våre analyser ligger omtrent på bunn i denne sammenlikningen av offentlige tilskudd

Det bør understrekes at disse tallene kan inneholde noe varierende grad av indirekte tilskudd, som gjør denne sammenlikningen mer problematisk enn noen av de tidligere figurene. Det er i størst mulig grad forsøkt å ta hensyn til dette innenfor de dataene som ble samlet inn i MARETOPE-prosjektet. Men selv om noen av byene kan få justert sine andeler som følge av dette, gir figuren et relativt riktig helhetsbilde som samsvarer godt med andre undersøkelser (ISOTOPE 1997, Vivier 2001).



Kilder: MARETOPE og TØI upublisert materiale

Figur 2.1: Offentlig kjøp som andel av totale kostnader for en del europeiske byer i 1999 og de 6 norske byene i analysen.

Disse forskjellene kan også forklare noe av de drivkreftene som er internasjonalt når det gjelder økt konkurranseutsetting av kollektivtransporten. Det er stort behov for å redusere de offentlige utgiftene til kollektivtransporten og når det i enkelte byer er tilskuddsandel opp mot 70 prosent vil selv små reduksjoner i passasjertallene gi store utslag i tilskuddsbehovet.

Analysen innenfor MARETOPE-prosjektet har vist at innføring av anbud ("kontrollert konkurranse") i mange tilfeller har gitt samfunnsøkonomiske besparelser og et bedre tilbud til trafikantene (MARETOPE 2003). Dette skyldes nok i mange tilfeller at utgangspunktet har vært lite effektiv drift, men også at myndighetene i de områdene som har innført anbud har benyttet innsparingene til å utvikle bedre tilbud til trafikantene. Det er derfor ikke gitt at lavere tilskudd vil gi samfunnsøkonomisk tap. Det vil avhenge av utgangspunktet i hvert enkelt område. Tidligere analyser fra de norske byområdene som har fått kutt i tilskuddene viste da også at de klarte å effektivisere driften omtrent i takt med

<sup>4</sup> MARETOPE: *Managing and Assessing Regulatory Evolution in local public Transport Operations in Europe.*

tilskuddskuttene frem til rundt 1991, mens de etter den tiden måtte velte stadig større del av tilskuddskuttene over på trafikantene (Calquist og Norheim 1997). Men det var også slik at de byene som hadde de største tilskuddskuttene, dvs Bergen og Trondheim, også hadde den største trafikknedgangen,.

## 2.2 Direkte og indirekte tilskudd

Alle slike sammenlikninger vil være heftet med en del usikkerhet fordi det vil avhenge av hvordan tilskuddene til kollektivtransporten beregnes. For det første er det en del indirekte tilskudd som i varierende grad tas med i tilskuddsbeløpet. Det mest vanlige er ulike former for rabatter på skatter, avgifter eller kredittsubsidier.

Vi kan ikke gå inn på alle de ulike formene for indirekte subsidier her, men kort nevne noen som er relevante for norske forhold:

1. **Skatter:** Skattesubsidier er eksempler hvor kollektivtransporten betaler en lavere skatt enn resten av samfunnet. For eksempel var kollektivtransporten i Norge frem til 2002 fritatt for moms. Fra 2003 ble det innført en moms på 6 prosent på kollektivtransporten, mens de kunne trekke fra 24 prosent på alt de kjøper. Dette gir en innkjøpsrabatt som langt overstiger den økte momsen på salget av tjenester. Beregninger anslår denne innsparingen til ca 300 mill kr i 2004 og 460 mill kr i 2005 (St.prp nr 1 Finansdep). Innsparingene er størst for skinnegående transport med relativt sett større fradragmuligheter. Dette er en typisk form for indirekte subsidie som finnes i ulike former i Europa og som gjør at det totale tilskuddsnivået må korrigeres. For norske forhold betyr det at en beskrivelse av utviklingstrekk må ta hensyn til denne endringen i 2004.
2. **Avgifter:** Kollektivtransporten i Norge var fritatt for diesellavgift frem til 1997. Etter 1997 ble kompensasjon for diesellavgiften lagt inn i de ordinære tilskuddene, først som et ekstraordinært tilskudd og senere gjennom de ordinære overføringene fra staten. Selv om det er en viss uenighet om diesellavgiften kompenseres fullt ut er poenget her at en sammenlikning over tid må ta hensyn til slike endringer i overføringene.
3. **Kredittsubsidier:** Den viktigste indirekte subsidien ligger i ulike former for kredittsubsidier, dvs at kollektivtransporten får gunstigere rente og avdragsvilkår enn det markedet ellers kan tilby. I ytterste konsekvens, og faktisk ganske vanlig, vil det være at kollektivtransporten ikke betaler renter eller avdrag på investeringer i infrastruktur eller vogmateriell. Et typisk eksempel på dette var T-banen i Oslo som ble gitt til Sporveien som en gave på 1960-tallet, dvs rente og avdragsfritt, mens kostnadene bare ble relatert til ren drift. Dette er en svært vanlig form for indirekte subsidie innenfor skinnegående kollektivtransport og som ofte gjør det vanskelig å sammenlikne mellom ulike land.
4. **Takstsubsidier:** Den siste viktige formen for indirekte subsidier gjelder tilskudd til sosiale rabatter, primært lovpålagte barn- og honnør-rabatter. I Norge er dette innarbeidet i de ordinære tilskuddene, mens det i andre land regnes som billettinntekter. Som eksempel har kollektivtransporten i

Storbritannia, som i hovedsak drives på kommersiell basis en tilskuddsandel på 15 prosent pga disse takstsubsidiene.

Det betyr at alle slike sammenlikninger i første rekke må sees på som en indikasjon på forskjeller mellom byene snarere enn eksakte tall på tilskuddene i forskjellige byområder. Innenfor MARETOPE-prosjektet ble det lagt vekt på å korrigere for flest mulig av disse indirekte subsidiene. Det er likevel forskjeller mellom byene som ikke fullt ut dekkes opp av de tallene som er samlet inn.

I MARETOPE prosjektet var gjennomsnittlig tilskuddsandel på 43 prosent, men med store variasjoner mellom byene som var med i undersøkelsen<sup>5</sup>. Det er fire regioner som har over 50 prosent tilskuddsandel, Italia/Hellas, Danmark, Sverige og Nederland.

I MARETOPE-prosjektet ble det skilt mellom linjenett-tilskudd og øvrige subsidier. Det første er tilskudd til en gitt ruteproduksjon og som utgjør hoveddelen av de norske tilskuddene. Indirekte tilskudd vil i Norge i første rekke gjelde moms-kompensasjonen og (tidligere) fritak for dieselavgiften.

Andelen linjenett-tilskudd viser et noe annet bilde. Gjennomsnittlig andel er her 32 prosent, som betyr at ca en fjerdedel av tilskuddene er gitt som annet enn linjenett-tilskudd. Frankrike har en veldig lav andel linjenett-tilskudd, noe som henger sammen med deres spesielle finansieringsmodell ” “versement”. Storbritannia/Irland har også en svært lav linjenett-tilskudd, med 6,5 prosent. Dette skyldes at det meste av tilskuddene dekkes gjennom rabatter på drivstoff og tilskudd for sosiale rabatter (barn og honnør). I Nederland er det meste av tilskuddene gitt gjennom linjenett-tilskudd.

Tabell 2.1: Andelen linjenett-tilskudd og indirekte tilskudd for ulike deler av Europa Prosent.

Land	Linjenett-	Indirekte	Totalt
Storbritannia /Irland	6,5 %	27,7 %	34,2 %
Frankrike	0,2 %	47,2 %	47,4 %
Italia/Hellas	51,5 %	1,1 %	52,6 %
Spania/Portugal	30,0 %	1,0 %	31,0 %
Østerrike/Sveits	27,2 %	15,5 %	42,7 %
Nederland	64,9 %	0,0 %	64,9 %
Sverige	50,6 %	3,3 %	53,9 %
Danmark	32,2 %	21,3 %	53,5 %
Norge/Finland	27,0 %	5,2 %	32,2 %
Øst-Europa	32,2 %	17,5 %	49,7 %
<b>Snitt</b>	<b>32,2 %</b>	<b>11,2 %</b>	<b>43,4 %</b>

Kilde: MARETOPE

I Norge er trolig endringene i dieselavgiften den største endringen i tilskuddsform de siste årene og som har redusert de indirekte tilskuddene. Tabell 2.2 gir en oversikt over ordinære tilskudd og kompensasjon for dieselavgiften i de 6 byene vi ser på i denne undersøkelsen. Dette var en indirekte subsidie som for de 6

<sup>5</sup> Vi har utelatt Tyskland fra denne tabellen. Der er det en veldig lav tilskuddsandel, på ca 15 prosent, men dette er ofte integrerte energi- og transportselskaper hvor det er vanskelig å skille ut de reelle kostnadene og tilskudd. Tallene blir derfor ikke sammenliknbare.

byene er beregnet til å utgjøre ca 120 mill kr årlig (tabell 2.2). Når fritaket for dieselavgiften falt bort økte kostnadene, samtidig som tilskuddsrammen økte tilsvarende. I snitt utgjorde denne økningen 16 prosent. I våre analyser har vi korrigert for denne endringen, ved at vi har trukket ut denne økningen både fra tilskuddsrammen og kostnadstallene. Dette er den eneste måten vi kan få sammenliknbare tall over tid. Men tallene vil avvike noe fra offisielle tilskuddstall.

Tabell 2.2: Tilskudd til kollektivtransporten i de seks byene fordelt på ordinære tilskudd og kompensasjon for dieselavgiften.

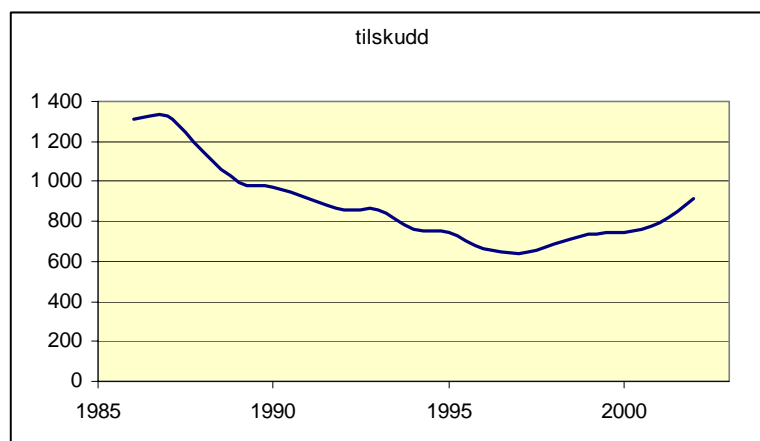
	Tromsø	Trondheim*	Bergen	Stavanger	Kristiansand*	Oslo*	Sum
Ordinære tilskudd	26,7	5,6	51,7	63,5	48,0	534,6	730,0
Komp. for dieselavgift	10,4	20,3	23,8	15,4	12,3	36,1	118,4
Sum tilskudd	37,1	25,9	75,5	78,9	60,3	570,7	848,3
Økning pga dieselavg	39 %	363 %	46 %	24 %	26 %	7 %	16 %

\* 2000-tall

TØI-rapport 752/2004

### 2.3 Tilskuddene til kollektivtransporten er redusert

Kollektivtilbudet i mange norske byområder utføres i dag med stadig mindre tilskudd fra det offentlige. Dette er blant annet et resultat av strammere fylkeskommunal økonomi, økt bruk av effektiviseringsavtaler og trusselen om anbud. Totalt for de 6 byområdene vi ser på er tilskuddene redusert med ca 400 millioner 2002-kroner fra 1986 til 2002, noe som tilsvarer 30 prosent reduksjon målt i faste priser (figur 2.2).



TØI-rapport 752/2004

Figur 2.2: Utvikling i totale tilskudd til kollektivtransporten i de seks byområdene, millioner 2002-kr pr år<sup>6</sup>.

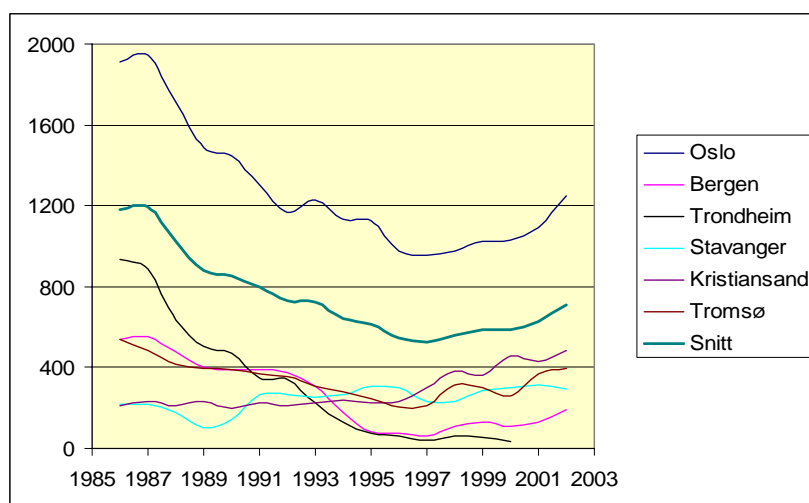
Men vi ser også at nedgangen snudde rundt 1997, hvor tilskuddene lå helt nede på halvparten av nivået fra 1986. Etter 1986 har det vært en økning i de fleste byom-

<sup>6</sup> Vi har ikke tilskuddstall for Trondheim etter 2000, men har lagt inn samme beløp for de to påfølgende årene

rådene, og i snitt har økningen vært på 60 prosent sammenliknet med bunnåret 1997. Disse tallene er korrigert for endringene i dieselavgiften fra 1997, som innebar at både tilskudd og kostnadsnivå økte. Den regnskapsmessige økningen etter 1997 har derfor vært større enn det vi ser her.

Denne utviklingen må korrigeres for en befolkningsøkning på 15 prosent i denne perioden for å kunne danne seg et bilde av den relative utviklingen i tilskuddene (figur 2.3). I gjennomsnitt har tilskudd pr innbygger er gått ned fra ca 1200 kr pr innbygger pr år til ca 700 kr pr år, eller en nedgang på 40 prosent. Selv om det ikke er noen lineær sammenheng mellom befolkningsvekst og tilskuddsbehov viser denne figuren at det har vært en betydelig nedgang i tilskuddene pr innbygger.

Når vi ser på utviklingen i disse byene er det bare Kristiansand og Stavanger som har hatt en reell økning i tilskudd pr innbygger, mens Trondheim har hatt den klart største nedgangen. Bergen har også hatt en betydelig nedgang i tilskuddene frem til 1997, men har hatt en viss økning etter det. Det store variasjonsområdet gir et godt grunnlag for å kunne analysere konsekvensene av denne tilskuddsutviklingen.



TØI-rapport 752/2004

Figur 2.3: Utvikling i tilskudd pr innbygger, fordelt på byområde og gjennomsnitt for de seks byene 2002-kr pr år.

Figuren viser også at Oslo skiller seg klart ut fra de andre byområdene med over 3 ganger så høye tilskudd pr innbygger. Det er to viktige årsaker til denne store forskjellen:

1. En del av denne forskjellen har sammenheng med den høye andelen skinnegående transport i Oslo, noe som er langt mer kostnadskrevende enn de andre byene, og som derfor krever høyere tilskudd.
2. Den andre grunnen er at den lovpålagte skoleskyssen legger store beslag på fylkeskommunene midler til lokal kollektivtransport. Dette gir andre føringer og prioriteringer for byer hvor det også er en betydelig regional kollektivtransport innen fylket. Hvis vi ser på tilskudd pr innbygger for de respektive fylkene forskjellene langt mindre.



Tabell 2.3 viser tydelig at det er store forskjeller mellom byområdene når det gjelder finansielle rammebetingelser for kollektivtransporten. Tabellen viser andelen av total kollektivtransport som er skoletransport i fylket, målt i antall vognkm, andel som bor i byområdene og tilskudd pr innbygger for fylket som helhet.

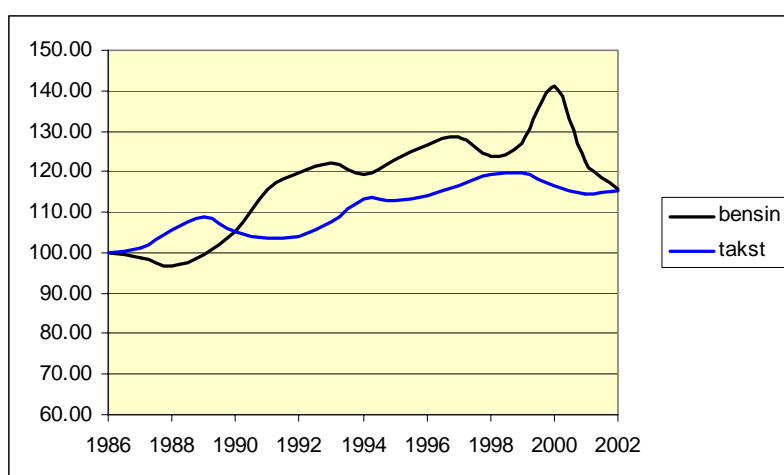
Tabell 2.3: Rammebetingelser og bindinger i byområdene. Andel skoletransport i fylket og andel av fylkets befolkning som bor i byområdet.

Fylke	Andel skole	Befolkningsandel	Tilskudd pr innbygger (2002)
Oslo	0	100 %	1395
Vest-Agder	26	65 %	923
Rogaland	32	52 %	759
Hordaland	14	57 %	808
Sør-Trøndelag	20	59 %	630
Troms	29	40 %	1175

TØI-rapport 752/2004

## 2.4 Relativ prisutvikling

Den store reduksjonen i tilskudd i disse byene har gitt utslag i prisene. Når tilskuddene reduseres må enten kostnadene reduseres eller takstene økes for å kompensere for dette inntektsbortfallet. I gjennomsnitt har prisene på kollektivtransport økt med ca 15 prosent i denne perioden, målt i faste priser (figur 2.4). De nådde en topp rundt 1998/99 før den har vært en viss reell nedgang de siste årene. Bensinprisene har økt like mye i denne perioden, men i langt mer ujevn takt. Faktisk har den relative prisutviklingen vært i favør av kollektivtransporten det meste av denne perioden. I 2000 var den relative prisutviklingen på bensin hele 40 prosent over 1986-nivå mens økningen for kollektivtakstene var på det halve.

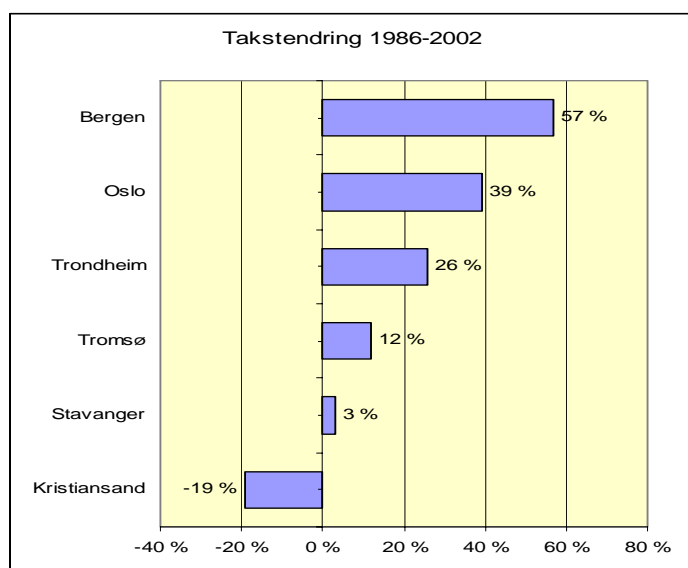


TØI-rapport 752/2004

Figur 2.4: Relativ utvikling i takster og bensinpriser, målt i faste priser

Dette betyr at de reduserte tilskuddene har ført til økte takster; men så lenge bensinprisene har økt minst like mye i denne perioden har etterspørselseffektene av takstøkningene trolig blitt dempet. For å kunne kartlegge de isolerte effektene av disse takstøkningene på etterspørselen etter kollektivtransport må det gjennomføres en samlet analyse av hele datamaterialet. Vi vil komme tilbake til denne analysen i kapittel 4

Selv om gjennomsnittstakstene har økt like mye som bensinprisen i denne perioden er det store forskjeller mellom byene. Bergen har hatt den klart største takstøkningen av de byene vi ser på i denne undersøkelsen med over 50 prosent økning fra 1986 til 2002 mens Kristiansand er den eneste byen med reduserte takster i perioden (figur 2.5). Her er det en klar sammenheng mellom tilskuddsnivå og takster. De byene som har lavest tilskuddsnivå har også de høyeste takstene og den høyeste prisveksten. Unntaket er Oslo som har et høyt tilskuddsnivå og høy prisvekst. Men dette har naturlig sammenheng med at Oslo i utgangspunktet lå klart lavest når det gjaldt takstnivå, og fortsatt ligger lavere enn de andre byene.



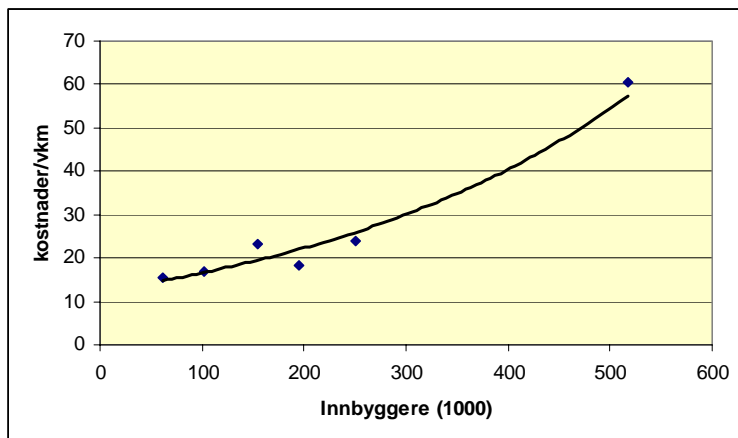
TØI-rapport 752/2004

Figur 2.5: Gjennomsnittlig endring i takstnivået for de 6 byområdene, målt i faste priser 1986-2002.

## 2.5 Kostnadseffektiv drift

Det er mange forhold som påvirker kostnadene og ikke minst forskjeller mellom byene. Det mest markante er den store andelen skinnegående transport i Oslo, noe som gjør at kostnadene pr vognkm er over dobbelt så høy som i de andre byene. Men skinnegående transport kan også ta flere passasjerer, slik at kostnader pr passasjerkm bare er ca 10 prosent høyere i Oslo enn for de andre byene. I tillegg vil hastigheten på kollektivtransporten påvirke kostnadsbildet, slik at områder hvor bussene stanger i køer vil ha høyere kostnader enn områder med god framkommelighet. Det betyr at de største byene, med høyest befolkningstetthet, normalt vil ha lavere framkommelighet og høyere kostnader for kollektivtransporten.

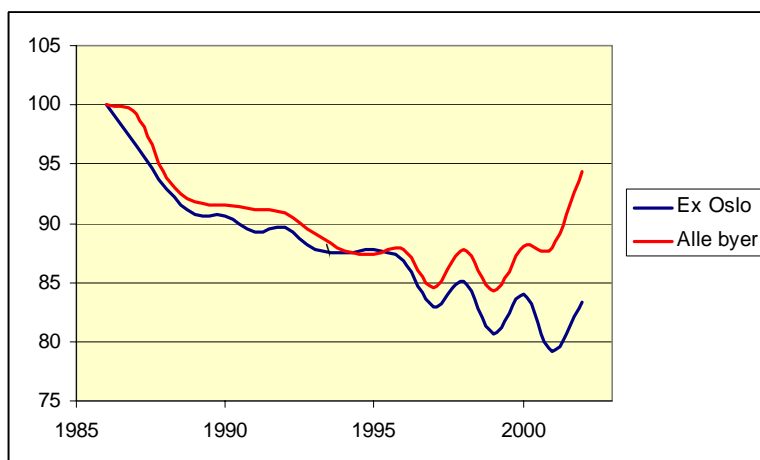
Ved siden av Oslo har derfor Trondheim og Bergen de høyeste kostnadene av de byene vi ser på. Figur 2.6 viser at det er en klar sammenheng mellom bystørrelse og kostnadsnivå, selv om også andre faktorer spiller inn.



TØI-rapport 752/2004

Figur 2.6: Sammenhengen mellom kostnader pr vognkm og innbyggertall for 2002 for de seks byene.

Det har skjedd en betydelig kostnadseffektivisering i denne perioden (figur 2.7). Fra 1986 til 1999 ble kostnadene pr vognkm redusert med 85 prosent. Men etter 1999 er kostnadene økt relativt kraftig slik at det relative kostnadsnivået i dag ligger drøyt 5 prosent under 1986-nivå. Den kraftige økningen de siste årene skyldes i hovedsak Oslo, hvor de i langt større grad trekker inn de reelle kostnadene ved avskrivninger og reinvesteringer/vedlikehold. Hvis vi ser på utviklingen i de 5 byene unntatt Oslo ser vi at kostnadseffektiviseringen har fortsatt, men med litt mer ujevn takt. Totalt sett har disse byene nesten 20 prosent lavere kostnader pr vognkm enn i 1986.

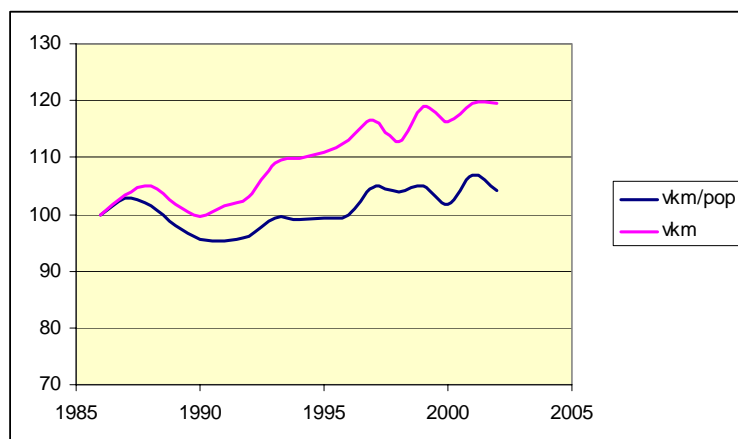


TØI-rapport 752/2004

Figur 2.7: Relativ utvikling i kostnader pr vognkm for de 6 byområdene, målt i faste kroner. Alle seks byer og alle unntatt Oslo. Indeks 1986=100.

## 2.6 Rutetilbud

De reduserte tilskuddene har ikke gitt utslag i lavere ruteproduksjon. Tvert i mot. Totalt sett kjøres det 20 prosent mer vognkm i 2002 enn i 1986. Denne økningen har kommet etter 1990. Noe av økningen vil naturlig skyldes nye boligområder i byene som vil kreve nye ruter og økt ruteproduksjon. Men selv korrigert for befolkningsveksten i disse byene er det en reell økning i ruteproduksjonen på rundt 5 prosent.



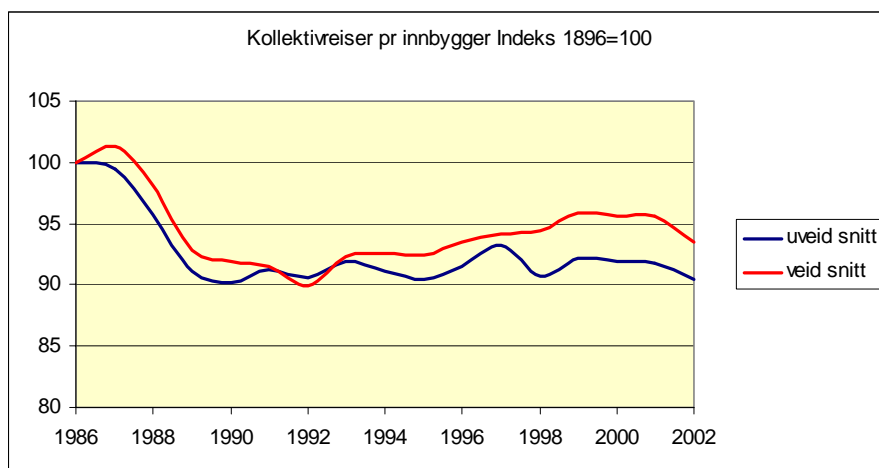
TØI-rapport 752/2004

Figur 2.8: Utvikling i totalt antall vognkm og vognkm pr innbygger for de seks byene. Indeks 1986=100.

I disse tallene er det små variasjoner mellom byene, og de fleste byene har en ruteproduksjon rundt 70 vognkm pr innbygger. Det eneste unntaket er Tromsø som har over en ruteproduksjon på rundt 120 vognkm pr innbygger. Dette har naturlig sammenheng med at Tromsø har en langt mer spredt bosetting enn de andre byene. Den rendyrkede bytransporten i Tromsø ligger trolig på linje med de andre byene.

### 3 Etterspørsel etter kollektivtransport

Utviklingen i antall kollektivreiser pr innbygger er redusert fra 136 reiser pr år i 1986 til 124 reiser pr år i 2000. Dette er en nedgang på 10 prosent, hvor hele nedgangen kom frem til 1990, mens det i perioden etter 1990 har vært en viss stabilisering. Disse tallene er et uveid gjennomsnitt<sup>7</sup> av seks byer; Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger, Kristiansand og Tromsø. Et veid gjennomsnitt vil i langt større grad bli påvirket av utviklingen i Oslo, hvor det både bor flere folk og hvor de reiser mer enn tre ganger så mye som gjennomsnittet i de andre byene (figur 3.1).

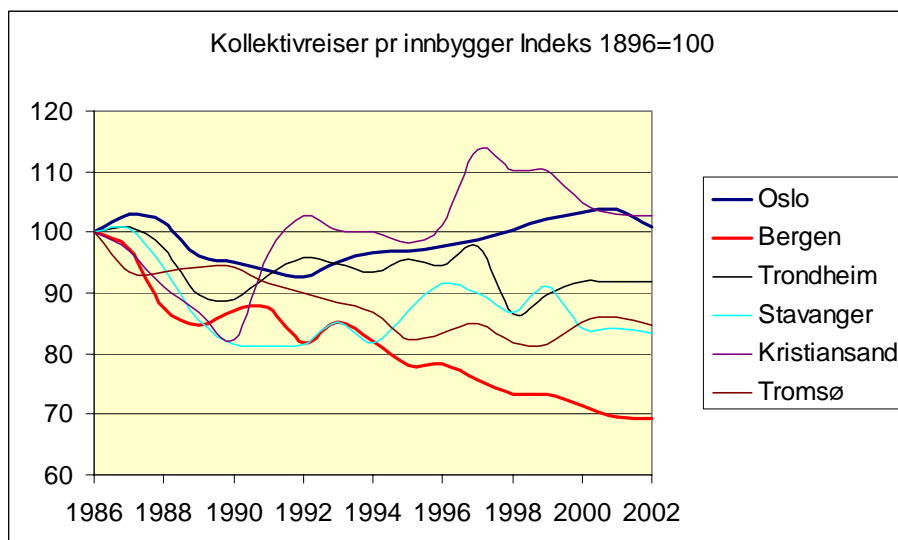


TØI-rapport 752/2004

Figur 3.1: Utvikling i kollektivreiser pr innbygger 1986-2002. Relativ endring i de seks byområdene, veid og uveid gjennomsnitt.

Og Oslo er en av de byene som hadde en markert vekst i antall kollektivreiser på 90-tallet. Fra 1992-99 økte antall kollektivreiser med ca 10 prosent, dvs en årlig vekst på 1,4 prosent. Stavanger og Kristiansand hadde også en sterkt passasjervekst i denne perioden med hhv 1,6 prosent og 1 prosent årlig. Det betyr at utviklingen i Oslo har stor betydning for utviklingen i etterspørselen etter kollektivtransport, både fordi det utgjør en stor del av det totale markedet og fordi økningen har vært større enn de fleste andre byene i deler av denne perioden.

<sup>7</sup> Alle byer teller like mye, uavhengig av størrelse på byen og passasjergrunnlag.



TØI-rapport 752/2004

Figur 3.2: Relativ utvikling i antall kollektivreiser pr innbygger. Indeks: 1986=100.

Vi har på grunnlag av disse passasjertallene beregnet årlig vekstrate og netto endret vekstrate for antall kollektivreiser pr innbygger i de ulike byene. Dette er endringer i vekstrate mellom periodene 86-92, 92-99 og 99-02 (tabell 3.1). En slik sammenlikning vil bety at de byene som klarer å ”stoppe en nedgang” vil få like høy score som de som klarer å starte en vekst. Disse endringstallene gir også en god indikasjon på variasjonsområdet for passasjerutviklingen de byene vi ser på.

Tabell 3.1 Årlig endring i antall kollektivreiser pr innbygger.

År	Veid snitt	Oslo	Bergen	Trondheim	Stavanger	Kristiansand	Tromsø
86-92	-1,7 %	-1,3 %	-3,3 %	-0,7 %	-3,3 %	0,5 %	-1,8 %
92-99	0,9 %	1,4 %	-1,5 %	-0,9 %	1,6 %	1,0 %	-1,4 %
99-02	-0,8 %	-0,4 %	-1,9 %	0,8 %	-2,9 %	-2,3 %	1,2 %
86-02	-0,4 %	0,1 %	-2,3 %	-0,5 %	-1,1 %	0,2 %	-1,0 %
Netto endret vekstrate							
(86-92)-(92-99)	2,6 %	2,7 %	1,8 %	-0,2 %	5,0 %	0,5 %	0,4 %
(92-99)-(99-02)	-1,7 %	-1,8 %	-0,4 %	1,7 %	-4,5 %	-3,3 %	2,6 %

Det er interessant å legge merke til at passasjerutviklingen har fulgt omtrent samme ”mønster” i de forskjellige byene, med en relativt kraftig nedgang frem til begynnelsen av 90-tallet, en viss vekst på 90-tallet for så på ny å få en nedgang rundt årtusenskiftet<sup>8</sup>. Det førte til at en årlig passasjeredgang på 1,7 prosent ble snudd til en økning på 0,9 prosent. Dette gir en netto endret vekstrate på hele 2,6 prosentpoeng for alle byene samlet og hele 5 prosentpoeng i Stavanger. Den store endringen i Stavanger skyldes både de hadde den største nedgangen (i tillegg til Bergen) før 92, og en offensiv satsing på utvikling av kollektivtilbudet etter 1992.

<sup>8</sup> Det er avvik fra dette mønsteret, men det er bare Trondheim som hadde en svakere passasjervekst på 90-tallet enn årene før.

Vi ser samtidig at det er få byer som har hatt en større årlig vekst enn +/- 3 prosent. Det er år hvor disse endringene er større, men som et langsiktig måltall skal det mye til å få til en vekst som er høyere enn 3 prosent årlig uten ekstraordinære satsinger eller endrede rammebetingelser i form av parkeringsrestriksjoner eller endrede kostnader på bilbruk.

### 3.1 Endrede rammebetingelser for kollektivtransporten

Det er en rekke faktorer som kan påvirke bruken av kollektivtransport i et byområde. Dette gjelder blant annet bystruktur, prisforhold mellom bil og kollektivtransport, tilgang til bil, inntektsutvikling mv. For å kunne gi svar på hvor mye disse faktorene betyr for bruken av kollektivtransport må vi ha tilstrekkelig variasjoner i disse forholdene, både mellom byene og over tid<sup>9</sup>. Mange av disse faktorene endres så sakte at de vil være vanskelig å fange opp i en aggregert analyse. Det gjelder blant annet befolkningstetthet og alderssammensetning i befolkningen. Dette vil kreve en langt større bredde i de byene vi ser på innenfor disse analysene. Vi vil derfor komme tilbake til disse faktorene i en bredere analyse del-rapport 4 (Norheim 2005)

I denne oversikten vil vi derfor konsentrere oss om faktorer hvor det har skjedd endringer over den tidsperioden vi har sett på. Det gjelder i første rekke endringer i folks kjøpekraft og tilgang til bil (figur 3.3). Tidligere analyser har vist at bedre økonomi blant folk vil påvirke bruken av kollektivtransport på to måter. For det første vil bedre økonomi gi økt kjøpekraft og økt reiseaktivitet. Dette vil isolert sett øke etterspørselen etter kollektivtransport. Samtidig vil bedre økonomi også innebære at flere kjøper bil, noe som reduserer etterspørselen etter kollektivtransport. De fleste tidligere analyser har vist at totaleffekten gir en reduksjon i etterspørselen.

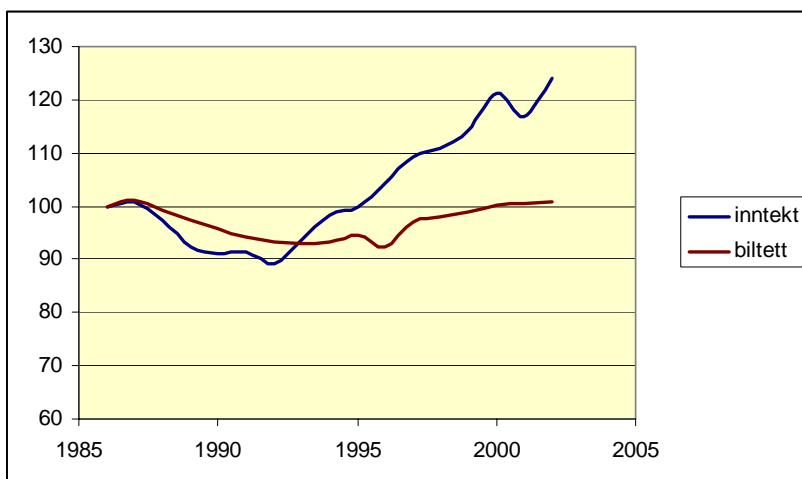
Vi har benyttet husholdningenes privatdisponible inntekt som grunnlag for å beskrive utviklingen og forskjellene mellom byene<sup>10</sup>. Vi ser av denne figuren at inntektsnivået, målt i faste kroner, har økt med 20 prosent i den perioden vi har sett på. Den sterke veksten startet først i 1991 etter at realdisponible inntekt hadde falt med ca 10 prosent fra 1986. Oslo og Stavanger har både de høyeste inntektene og den største økningen i den perioden vi ser på.

Bilholdet viser ikke den samme kraftige økningen og den ligger faktisk på samme nivå i dag som i 1986. Men vi ser her bare på personbiler. Antallet varebiler har økt betydelig de siste årene og kan ha gitt en større økning de siste årene enn det vi registrerer her. Det er relativt store forskjeller mellom byene, hvor Stavanger har den høyeste biltettheten med 409 biler pr 1000 innbyggere, mens tallene for Tromsø og Oslo ligger på ca 360 biler pr 1000 innbyggere.

---

<sup>9</sup> Med bare 6 byer i denne analysen vil dette i praksis bety at vi må ha variasjoner over tid.

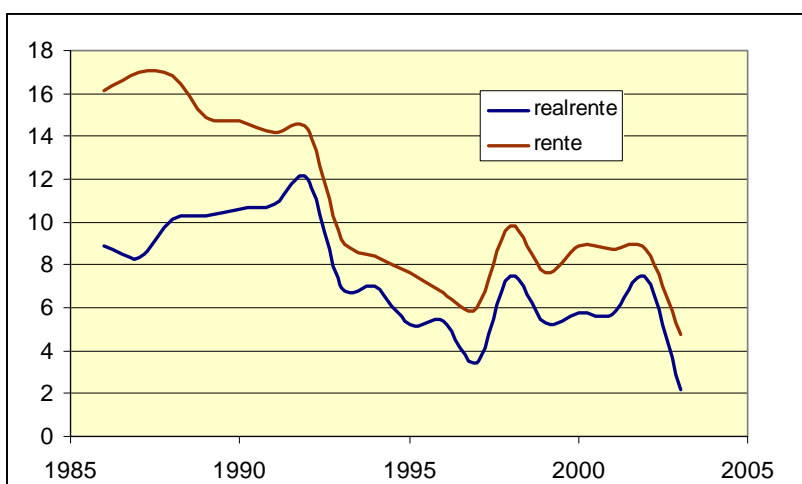
<sup>10</sup> Dette måltallet gir ikke et helt riktig bilde av inntektsutviklingen i byene. Størrelsen på husholdningene og utviklingen i kostnadsnivået (særlig rentenivået) vil også ha en del å si for et slikt måltall. Vi har likevel valgt å benytte dette tallet som en rimelig god indikator over tid. I tillegg har vi forsøkt å legge inn rentenivået i analysene for å korrigere for denne kostnadsfaktoren uten at dette ga noen signifikante utslag.



TØI-rapport 752/2004

Figur 3.3: Relativ utvikling i biltetthet og skattbar inntekt for de seks byene. Indeks: 1986=100.

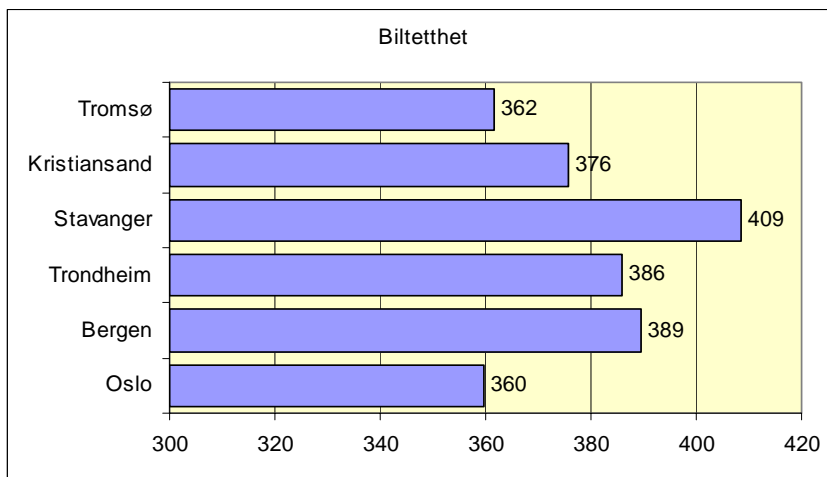
Utvikling i realdisponibel inntekt vil også avhenge av utviklingen i rentenivået (figur 3.4). Rentene ha gått betydelig ned de siste årene fra et toppnivå rundt 16 prosent rente i 1986 til ca 5 prosent i 2003. Rentene har gått ytterligere ned etter dette. Denne renteutviklingen vil både kunne påvirke befolkningens kjøpekraft og kollektivselskaperens kostnadsnivå.



TØI-rapport 752/2004

Figur 3.4: Utvikling i rentenivå i den perioden vi har sett på. Nominell utlånsrente og realrente.

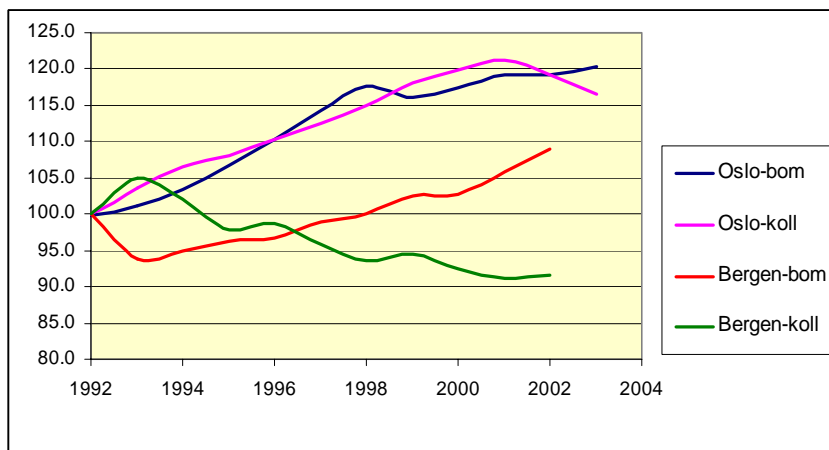




TØI-rapport 752/2004

Figur 3.5: Forskjeller i biltett mellom de seks byene. Personbiler pr 1000 innbyggere.

Vi har ikke gode tall for utviklingen i bilbruk i disse byene. Men det kan likevel være interessant å sammenlikne utviklingen i kollektivreiser med tall for bomringene i Oslo og Bergen for å undersøke om kollektivtransporten taper markedsandeler. Passeringene gjennom bomringen er ikke nødvendigvis representativ for alle bilreiser i disse byene, men det er likevel en interessant sammenlikning (figur 3.6). Disse tallene viser at kollektivtransporten i Oslo har hatt omtrent samme vekst som biltrafikken, mens den i Bergen klart har tapt markedsandeler. Men det er samtidig en lavere vekst i biltrafikken i Bergen enn i Oslo slik at forskjellene mellom byene jevnes noe ut.



TØI-rapport 752/2004

Figur 3.6: Relativ utvikling i kollektivreiser og passeringer gjennom bomstasjonene i Oslo og Bergen 1992=100.

## 4 Faktorer som påvirker utviklingen

Hovedformålet med denne rapporten er å belyse konsekvensene av endrede finansielle rammebetingelser i de 6 største byområdene, dvs:

1. Hvordan har de ulike byene tilpasset seg endringer i tilskuddene. Har det ført til endringer i rutetilbudet takstnivå eller kostnadseffektivisering?
2. I hvilken grad er takstene et virkemiddel for å finansiere et bedre tilbud eller et lokkemiddel for å få flere passasjerer?
3. Hva er effekten av endrede finansielle rammebetingelser på antall kollektivreiser?

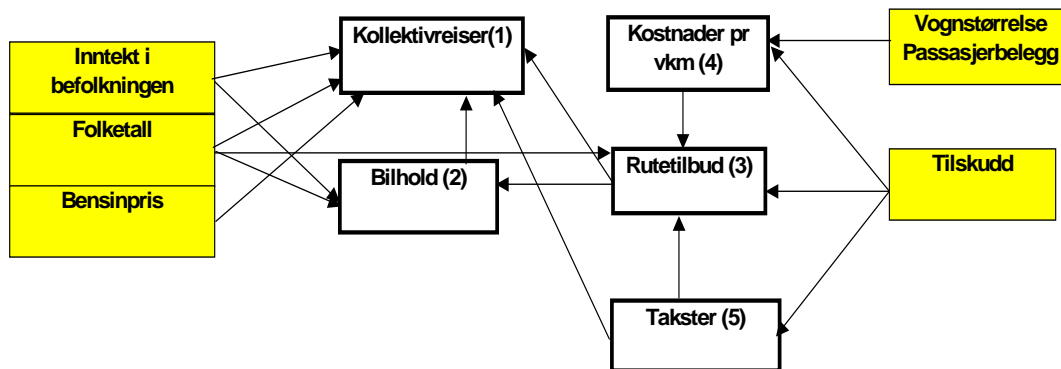
Hovedfokus for ALTFIN-prosjektet vil derfor ligge på de to første spørsmålene mens det siste spørsmålet blir langt bredere belyst i et annet POT-prosjekt om drivkrefter i persontransportmarkedet (Vibe m fl 2004). Det nye i disse analysene er at vi samtidig ser på tilbudssiden, dvs myndighetenes og operatørens tilpasninger til endrede rammebetingelser, og etterspørselssiden, dvs trafikantenes tilpasning til endret transporttilbud.

### 4.1 Simultan analyse av tilbud og etterspørselssiden

For å kunne analysere effektene av endrede rammebetingelser for kollektivtransporten må vi trekke inn alle direkte og indirekte effekter av endrede rammebetingelser. Vi er primært interessert i å få kartlagt effektene av endrede finansielle rammebetingelser på etterspørsel etter kollektivreiser, bilhold, rutetilbud/takster og kostnadseffektivisering. Hvis vi hadde foretatt isolerte analyser av hver enkelt effekt ville vi ikke fått med de indirekte effektene av endrede finansielle rammebetingelser. Vi har derfor valgt å foreta en simultan analyse av alle forhold som kan påvirke disse effektene (figur 4.1). I denne figuren vil effektene på bilhold og kollektivreiser utgjøre *trafikantenes tilpasninger* til endrede rammebetingelser, mens effektene på kostnader, rutetilbud og takster vil utgjøre *myndighetenes og operatørens tilpasninger* til de samme endringene<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Gevinstene ved å foreta en simultan analyse vil primært være å fange opp alle de interne sammenhengene som kan forklare utviklingen, dvs pilene mellom de hvite boksene i figuren. I tillegg vil det redusere feilkildene i en partiell analyse hvor internt avhengige variable vil gi forventningsskjevne estimater. Vi vil til slutt i dette kapitlet se på hvordan de enkelte etterspørsels-effektene blir påvirket av en simultan modellstruktur. Vedlegg xx gir en oversikt over de komplette resultatfilene i denne analysen.



TØI-rapport 752/2004

Figur 4.1: Illustrasjon av de interne sammenhengene mellom finansiering, rutetilbud og etterspørsel etter kollektivtransport. De interne/avhengige variablene i analysen er illustrert med (1)-(5) og de eksterne forklaringsvariablene er markert med gule bokser<sup>12</sup>.

Tabell 4.1 viser hovedresultatene fra den simultane analysen, for alle 6 byer og en analyse hvor Oslo er utelatt. Denne tabellen viser at vi får en relativt god føyning på de fleste del-modellene, og klart best for kollektivreiser pr innbygger. Når vi utelater Oslo blir føyningen i de ulike delmodellene bedre, noe som skyldes at Oslo skiller seg klart fra de 5 andre byene i dette utvalget. En slik simultan modell innebærer at vi både finner de direkte effektene av endrede rammebetingelser og de indirekte effektene av at markedet tilpasser seg disse rammebetingelsene<sup>13</sup>. Det kan derfor være hensiktsmessig å drøfte resultatene fra disse analysene ut fra to ulike markedsmessige tilpasninger:

1. **Etterspørselseffekter** (kollektivreiser og bilhold).  
 Dette er analysene av hvordan trafikantene tilpasser seg endrede rammebetingelser.
2. **Tilbudseffekter** (rutetilbud, takster og kostnadseffektivisering).  
 Dette er analysene av hvordan myndighetene og operatørene tilpasser seg endrede rammebetingelser.

<sup>12</sup> I de endelige analysene har vi benyttet indikatorene "Kollektivreiser pr innbygger", "Biler pr 1000 innbyggere" og "Vognkm pr innbygger", slik at folketall ikke inngår direkte i analysene.

<sup>13</sup> Den direkte effekten vil være en multiplikator-effekt hvor total-effekten først kan beregnes når alle ringvirkningene er tatt med i analysene. Vi vil i kapittel 4.5 foreta noen beregninger av denne totaleffekt

Tabell 4.1: Sluttmmodell for de partielle og simultane analysene<sup>14</sup>. Fullstendige resultatfiler er presentert i vedlegg 1 og 2. \* Ikke signifikant på 10 prosent nivå.

		Simultan modell		
		6 byer	5 byer (Unntatt Oslo)	
Føyning	Rho2	Kollektivreiser pr innbygger	0.99	0.99
		Biltetthet	0.85	0.86
		Vognkm pr innbygger	0.88	0.91
		Kostnader pr vkm	0.97	0.97
		Takster pr reise	0.92	0.97
Etterspørselseffekter	Kollektivreiser/innb	Takster	-0.53	-0.50
		Vognkm/innb	0.09	0.17
		Bensinpris	0.08*	0.09*
		Biltetthet	-0.38	-0.13*
		Inntekt	0.34	0.29
		Trend	-0.01	-0.01
	Biltetthet	Inntekt	0.23	0.28
		Vognkm/innb	0.01*	-0.08
Tilbudseffekter	Vognkm	Tilskudd pr innbygger	0.14	0.15
		Takster pr reise	0.15	0.23
		Kostnader pr vkm	-1.17	-1.25
	Kostnader	Tilskudd pr innbygger	0.06	0.05
		Vognstørrelse	0.92	0.93
		Belegg	0.61	0.64
	Takster	Tilskudd pr innbygger	-0.09	-0.09

TØI-rapport 752/2004

## 4.2 Etterspørselseffekter

Vi har i disse analysene sett på hvordan endrede rammebetingelser påvirker bilhold og bruk av kollektivtransport i de ulike byene. Hovedfokus er lagt på etterspørsel etter kollektivtransport og dette er også en faktor som gir større variasjoner over tid. Analysene av hvilke faktorer som påvirker bilholdet har i denne sammenheng gitt dårligere modellresultater, både fordi vi har for lite variasjoner i datamaterialet og fordi vi trolig mangler en del sentrale faktorer som kan forklare bilholdet. Det betyr at modellen for biltetthet i denne analysen har gitt dårligst føyning, med rho2 på rundt 0,85 for de ulike modellene. Til sammen-

<sup>14</sup> Denne tabellen viser bare forklaringsfaktorene som er trukket inn i analysen. I tillegg har vi "byspesifikke" variable for de ulike del-modellene som i prinsippet er en form for nivå-korrigerende når vi sammenlikner de forskjellige byene.

likning gir modellen for etterspørsel etter kollektivtransport en føyning på 0,99, som er klart best av de ulike del modellene. Det er derfor grunn til å legge mest vekt på resultatene fra ”kollektivmodellen”, mens det fremdeles er en rekke ukjente faktorer som ikke er med i forklaringen av bilholdet i de forskjellige byene. Vi vil derfor bare kort gå inn på modellen for bilhold i denne analysen.

#### 4.2.1 Biltetthet

Denne analysen viser at inntektsutviklingen i byene er den viktigste faktoren som kan forklare utviklingen i bilhold. 10 prosent økning i inntektsnivået vil gi ca 2,3 prosent øking i biltettheten. Innbyggerne i Oslo er litt mindre følsomme for inntektsendringer. Når vi utelater Oslo fra analysene øker derfor denne inntektselastisiteten til 0,28. Det betyr at i disse byene vil en 10 prosent inntektsøkning gi 2,8 prosent økt biltetthet. Denne er en kraftig effekt, ikke minst når en også framover vil forvente fortsatt realinntektsvekst.

Men det er også effekter som kan dempe denne veksten. Et bedre kollektivtilbud, målt i vognkm pr innbygger, vil gi redusert biltetthet selv om denne effekten er langt svakere enn inntektseffekten. For alle 6 byene er denne effekten positiv, men ikke signifikant. Når vi tar ut Oslo fra analysen, dvs konsentrerer oppmerksomheten om de 5 andre byene, gir dette en tilbudselasticitet på -0,08, dvs 10 prosent økt ruteproduksjon gir rundt 0,8 prosent nedgang i biltettheten. Det betyr at inntektseffekten er langt sterkere enn effekten av endringer i rutetilbudet. Samtidig er det mange forklaringsfaktorer som ikke fanges opp av denne enkle modellen.

#### 4.2.2 Kollektivreiser pr innbygger

Etterspørsel etter kollektivreiser gir en langt bedre føyning enn de andre delmodellene. Hvis vi først konsentrerer oppmerksomheten om de direkte etterspørselen etter kollektivtransport viser disse simultane analysene at:

1. *Reduserte takster gir flere passasjerer*  
Disse analysene gir en isolert priselastisitet på ca -0,5, dvs at en 10 prosent prisreduksjon vil gi ca 5 prosent økt etterspørsel etter kollektivreiser. Dette er høyere prisfølsomhet enn det vi har funnet i tidligere undersøkelser og resultatene fra den partielle analysen. Dette skyldes i første rekke at den simultane analysen også tar hensyn til de indirekte effektene av prisendringene, ikke minst som et virkemiddel for å finansiere et bedre tilbud.
2. *Økt ruteproduksjon gir flere passasjerer*  
Effektene av økt ruteproduksjon er lavere enn det vi har funnet i tidligere undersøkelser, med en tilbudselasticitet på 0,09 for alle byene samlet og 0,17 når vi utelater Oslo. Det betyr at 10 prosent økning i ruteproduksjonen vil gi 0,9 prosent økning i antall kollektivreiser. Til sammenlikning hadde den partielle analysen en tilbudselasticitet på 0,35 som er i tråd med tidligere analyser.
3. *Flere biler gir redusert kollektiveterspørsel*  
Økt tilgang til bil gir færre kollektivreiser. 10 prosent økning i bilholdet gir anslagsvis 3,8 prosent færre kollektivreiser. Men denne effekten er lavere enn

det vi finner fra de partielle analysene. Men disse effektene er uansett kraftige, ikke minst i en situasjon hvor inntektene og dermed bilholdet forventes å øke.

4. *Bedre økonomi gir økt reiseaktivitet og flere kollektivreiser*

Når folk får bedre råd vil reiseaktiviteten øke og dermed også etterspørselen etter kollektivtransport. Totalt sett gir dette en inntektselastisitet på 0,34, dvs 10 prosent økning i inntekten gir 3,4 prosent flere kollektivreiser. Dette er en relativt høy elastisitet og har trolig sammenheng med økt "uteliv" i sentrum av byene når inntektene øker. Dette gir økt reiseaktivitet for kollektivtransporten. Noe av denne effekten motvirkes av økt bilhold, men ikke på langt nær så sterk som den direkte inntektseffekten.

5. *Det er en underliggende negativ trend*

Til slutt viser denne analysen at det har vært en generell nedadgående trend for etterspørselen etter kollektivtransport på 1 prosent årlig. Dette betyr at selv om både takster, rutetilbud og inntektsnivå holdes uendret, vil kollektivtransporten tape markedsandeler. Dette betyr at det må drives en kontinuerlig og målrettet produktutvikling for å kunne opprettholde dagens markedsandeler.

Inntektseffekten i denne analysen ligger omtrent på nivå med det man har funnet i tidligere analyser (Balcombe 2004). Men den indirekte effekten gjennom økt bilhold er lavere. Samtidig er det store forskjeller avhengig av hvilket markedssegment vi ser på. En analyse av jernbanepassasjerer i Storbritannia ga faktisk en høyere inntektseffekt enn det vi har funnet i denne analysen (Balcombe 2004, side 121). Uansett gir det grunn til å nyansere bildet av kollektivtransporten som et inferiørt gode, avhengig av hvilke markedssegmenter vi ser på.

Tabell 4.1 viser også at resultatene av en slik analyse vil avhenge av hvilke byer vi har med i utvalget. Tidligere analyser har vist at trafikanter i Oslo er mindre følsomme for endringer i priser og rutetilbud, noe som trolig skyldes en større andel tvungne rushtidstrafikanter (Carlquist og Norheim 1998, Carlquist og Fearnley 2000). Bildet er ikke så entydig i denne simultane analysen.

Byene utenfor Oslo har omtrent samme priselastisitet men høyere tilbudselastisitet og lavere effekten av økt bilhold. I de partielle analysene finner vi det samme mønsteret som tidligere. Det betyr at disse analysene vil avhenge av hvordan de enkelte byene har foretatt avveininger mellom takster og tilskudd, dvs hvordan de finansielle rammene i hver enkelt by håndteres. I de byene som har en sterk sammenheng mellom tilskuddskutt og økte takster vil effektene av en simultan analyse gi større utslag på de isolerte etterspørselseffektene. Det er ikke mulig å gjøre en simultan analyse for hver enkelt by. Men vi vil se nærmere på de partielle analysene av hvordan hver enkelt by har tilpasset seg i 4.5.

### 4.3 Tilbudseffekter

Endrede finansielle rammebetingelser vil også føre til at kollektivtransporten må tilpasse rutetilbud eller takster, eller foreta en økt kostnadseffektivisering. Vi er i første rekke interessert i å studere hvordan kollektivselskapene tilpasser seg endrede (reduerte) tilskuddsrammer, enten i form av redusert ruteproduksjon, økte

takster eller økt kostnadseffektivisering. Dette har i første rekke sammenheng med at tilskuddet også bidrar til å finansiere dette rutetilbudet, samtidig som det også ”finansierer” lavere takster. Eller motsatt, at lavere tilskudd enten må kompenseres med høyere takster eller mindre ruteproduksjon. Når vi tar hensyn til denne finansielle beskrinkingen vil de isolerte taksteffektene på ruteproduksjonen dempes.

Disse analysene viser at en 10 prosent reduksjon i tilskuddsrammene, målt ved tilskudd pr innbygger, vil gi 1,4 prosent redusert ruteproduksjon, 0,6 prosent kostnadseffektivisering og 0,9 prosent økte takster. Dette vil i praksis bety at en 10 prosent økning i enten takster eller tilskudd vil gi omtrent samme isolerte effekt på ruteproduksjonen, med rundt 1,5 prosent økning.

Samtidig viser disse effektene at en økt kostnadseffektivisering vil gi store utslag i ruteproduksjonen, faktisk slik at hele effektiviseringen ser ut til å hentes ut i form av økt ruteproduksjon. 10 prosent økt kostnadseffektivisering vil i følge denne analysen gi 11,7 prosent økt ruteproduksjon. Denne effekten bidrar til å dempe effekten av tilskuddskuttene nevnt over. Når de reduserte tilskuddene bidrar til økt kostnadseffektivisering ser vi at den indirekte effekten blir ca 0,7 prosent økt ruteproduksjon. Dette er ca halvparten av de direkte effektene nevnt over.

Det er første gang vi analyserer et slikt datamateriale simultant og det er derfor for tidlig å si om dette er allmenngyldige resultater. Men utslagene er så store at de uansett viser at de partielle modellene har gitt betydelige skjevheter i analysene, og faktisk større enn tidligere antatt.

## 4.4 Partielle modeller i hvert enkelt byområde

Den simultane analysen krever så mye datakraft at det ikke er mulig å kjøre slike analyser for hvert enkelt byområde. Samtidig er det interessant å få testet om det er noen markante variasjoner mellom de byene vi har med i analysen, enten på etterspørselssiden eller ved hvordan de har tilpasset seg endrede rammebetingelser. Vi har derfor kjørt separate modeller for hvert enkelt byområde. Disse har naturlig nok gitt langt dårligere testresultater enn den simultane modellen. Vi vil likevel kort drøfte noen av de viktigste resultatene fra disse analysene.

### 4.4.1 Etterspørsel etter kollektivtransport

De lokale etterspørselsmodellene gir store variasjoner fra område til område. Dette gjør det vanskelig å tolke resultatene og de må også drøftes med forsiktighet. Det er ikke gitt at forskjellene skyldes reelle variasjoner mellom byene men like mye at vi har korte tidsrekker og dermed stor samvariasjon mellom flere av forklaringsfaktorene i analysene. Med en tidsperiode på 17 år og 6 forklaringsfaktorer som er med i den største modellen (kollektivtransportmodellen) gir dette bare 11 frihetsgrader i modellanalysene. Vi vil derfor bare konsentrere oppmerksomheten mot de ”tendensene” vi kan trekke ut av datamaterialet og utelukkende se på de faktorene som gir signifikante resultater. Resultatfilene er presentert i vedlegg 3.

De lokale modellene for etterspørselen etter kollektivtransport gir i hovedsak to klare signifikante utslag når det gjelder takster og rutetilbud (tabell 4.2):

1. *Prisfølsomheten* varierer sterkt mellom byområdene. Trafikantene i Bergen, Kristiansand og Tromsø har størst prisfølsomhet på rundt  $-0,5$ , mens den er rundt det halve i Oslo og Stavanger. I Trondheim er det ikke registrert noen prisfølsomhet blant trafikantene. Dette betyr at gjennomsnittet på  $-0,32$  er langt fra de fleste byområdene.
2. Effektene av *endringer i rutetilbudet* varierer enda mer i de lokale analysene. Her ligger Trondheim, Stavanger og Kristiansand høyest med en tilbuds-elasticitet på rundt  $0,6$ , mens Bergen og Tromsø har nesten  $1/3$  av denne etterspørselseffekten og i Oslo er den  $1/6$  av effekten i disse byene.

Tabell 4.2: Etterspørsels etter kollektivreiser pr innbygger, Utdrag fra de lokale modellene. Totale resultatfiler i vedlegg 3.

	Oslo	Bergen	Trondheim	Stavanger	Kristiansand	Tromsø	Snitt
Takster	-0,22	-0,52	(-)	-0,32	-0,59	-0,52	-0,32
Rutetilbud	(-)	(-)	0,60	0,63	0,61	(-)	0,35

(-) Ikke signifikant fra 0 på 10 prosent nivå

TØI-rapport 752/2004

#### 4.4.2 Tilbudsmodellene

På tilbudssiden er vi særlig interessert i å få kartlagt byenes tilpasninger til endrede tilskuddsrammer. Vi har derfor laget en felles tabell for tilskuddseffekten på rutetilbud, kostnadseffektivisering og takster (tabell 4.3). Dette gir et godt bilde av hvordan byene har "fordelt" kostnadene av reduserte rammer i den grad det har vært noen systematisk plan over tid. Her bør det understrekes at det har vært forskjellige utviklingstrekk i disse byene når det gjelder tilskuddet, jmf kapittel 2.2. Stavanger og Kristiansand har hatt en reell økning i tilskuddene pr innbygger i perioden, mens Trondheim og Bergen har hatt den største nedgangen i tilskuddene. Det kan være forskjellig strategi for effekten av tilskuddene avhengig av om disse kuttes eller øker:

- ✓ *Kristiansand* har benyttet de økte tilskuddene til å øke ruteproduksjonen og i mindre grad til takstreduksjoner. *Stavanger* har også lagt størst vekt på å finansiere et økt rutetilbud framfor lavere takster, men effektene er ikke så klare som i Kristiansand.
- ✓ *Oslo* skiller seg fra de andre byene i denne undersøkelsen ved at de har en veldig sterk sammenheng mellom endrede tilskudd og tilpasninger i tilbudet. 10 prosent reduksjon i tilskuddene har gitt 3,4 prosent økning i takstene og 5,1 prosent reduksjon i kostnadene. Den siste effekten henger delvis sammen med en kraftig økning i kostnadene for den skinnegående transporten de siste årene som har blitt fulgt opp med økte tilskudd. Når vi ser på perioden før kostnadsøkningene i Oslo, dvs før 1998, synker denne effekten til 0,15 dvs bare litt over nivået for de andre byene
- ✓ Av de andre byene som har kuttet i tilskuddet har *Tromsø* tatt en relativt stor del av kuttene på både takster og rutetilbud, sammenliknet med de andre byene. Det er bare *Bergen* som har en like stor relativ "takstfinansiering" av tilskuddskuttene, mens Trondheim har relativt store utslag på kostnadseffektiviseringen. Det betyr at de store tilskuddskuttene i *Trondheim* har



vært en medvirkende årsak til den store kostnadseffektiviseringen i byen, og den har vært større enn i de andre byene.

Det bør understrekes at vi nå ser på de partielle modellene for hver enkelt by og at totaleffekten fra en simultan analyse ga noe andre nivåer på effektene. Men det er likevel interessant å registrere forskjellene mellom byene.

Tabell 4.3: Effekten av endrede tilskuddsrammer på rutetilbud, takster og kostnadsnivå. Resultater fra lokale modeller. Totale resultatfiler i vedlegg 3.

	Byer som har kuttet i tilskuddene				Byer som har økt tilskuddene		Snitt
	Oslo	Bergen	Trondheim	Tromsø	Stavanger	Kristiansand	
Vognkm/innbygger	(-)	0,02	0,02*	0,12	0,10	0,44	0,11
Kostnader/vkm	0,513	0,027	0,059	(-)	0,106	(-)	0,06
Pris pr reise	-0,34	-0,15	-0,06	-0,16	(-)	(-)	-0,09

TØI-rapport 752/2004

(-) ikke signifikant på 10 prosent nivå

## 4.5 Langsiktige effekter

Vi har foreløpig drøftet de direkte effektene i disse analysene, mens det kan være vel så interessant å se på totaleffekten, inkludert ringvirkningene av markedets tilpasninger til disse endringene. Det kan både gjelde effektene av reduserte tilskudd, økt inntekt eller økte bensinpriser. Vi vil her se på ringvirkningene av reduserte tilskudd.

### 4.5.1 Reduserte tilskudd

Innenfor dette prosjektet er det særlig interessant å få studert de langsiktige virkningene av reduserte tilskuddsrammer. For å illustrere dette poenget har forsøkt å beregne ringvirkningene av de tilskuddskuttene som er foretatt for disse 6 byene samlet. I løpet av perioden 1986-2002 ble de totale tilskuddene pr innbygger redusert med 40 prosent, målt i faste priser. Vi vil nå, som en illustrasjon, se på konsekvensene av et tilsvarende kutt i tilskuddene med utgangspunkt i 2000-tall og de tilpasninger som fremkommer i analysene (jmf tabell 4.1)

De direkte effektene av et slikt tilskuddskutt vil være redusert rutetilbud, kostnadseffektivisering og økte takster (tabell 4.4).

Tabell 4.4: De direkte ringvirkningene av 40 prosent reduserte tilskudd. Prosent og økonomiske effekter (mill 2000-kr).

	Basis (mill kr)		Endring (mill kr)
<b>Reduserte tilskudd</b>	<b>838</b>	<b>-40,0 %</b>	<b>-335,2</b>
1. Ordens effekt			
takster	2 035	3,6 %	73,3
kostnader	2 906	-2,4 %	69,8
vkm/pop	2 906	-5,6 %	162,8
<b>Sum</b>			<b>305,8</b>

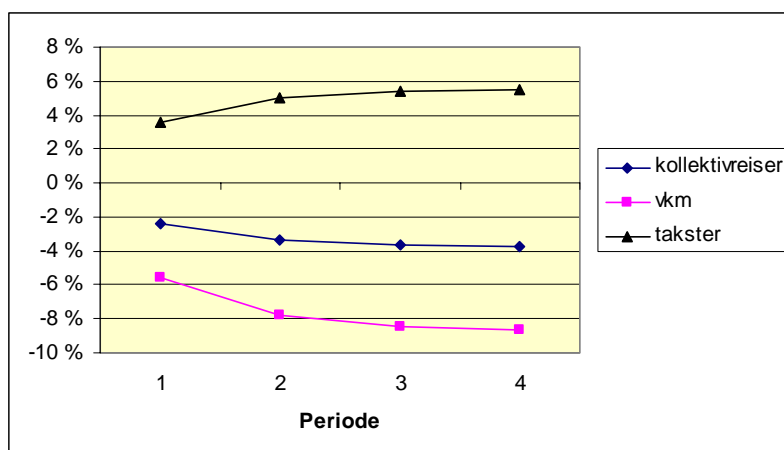
TØI-rapport 752/2004

Denne tabellen viser at de direkte effektene av et slikt tilskuddskutt vil gi ca 335 mill kr i redusert tilskudd og som kan finansieres med 3,6 prosent økte takster, 5,6

prosent redusert ruteproduksjon og 2,4 prosent kostnadseffektivisering. I sum vil dette gi en innsparing på ca 306 mill kroner<sup>15</sup>, dvs ca 30 mill kr lavere enn finansieringsbehovet. Dette ligger innenfor usikkerhetsintervallet i disse analysene og vil avhenge av hvilken tidsperiode vi ser på.

Når tilskuddskuttene finansieres ved redusert tilbud eller økte takster vil ringvirkningene være redusert etterspørsel og dermed redusert inntekt for kollektivtransporten. Dette vil for næringen fungere som et ordinært kutt i tilskuddene, ved at de må foreta ytterligere markedsmessige tilpasninger til de reduserte inntektene. Det er disse ringvirkningene som vi vil omtale som 2.ordens effekter av reduserte tilskudd i denne analysen. I tillegg vil vi ta hensyn til den underdekningen som ble omtalt over på ca 30 mill kr.

Disse ringvirkningene er illustrert i figur 4.2 og som kan oppfattes som tidsperioder etter det første store kuttet på 40 prosent. Vi ser da at den takstøkningen som i første omgang var på 3,6 prosent øker til nesten 6 prosent for å dekke inn ringvirkningene av ytterligere passasjerbortfall. Samtidig vil passasjeredgangen øke til nærmere 4 prosent og rutetilbudet reduseres med over 8 prosent. Dette gir totalt sett en langsiktig effekt av tilskuddskuttene som er ca 50 prosent høyere enn den kortsiktige effekten.



TØI-rapport 752/2004

Figur 4.2: Kortsiktige og langsiktige effekter av et 40 prosent kutt i tilskuddene til kollektivtransporten i de 6 største byområdene. Modellberegninger basert på den simultane analysen.

Det er grunn til å understreke at utviklingen i takster og rutetilbud ikke har fulgt dette mønsteret. Takstene har økt med 15 prosent og rutetilbudet med rundt 4 prosent. Dette kan tyde på at byene har benyttet takstene som et aktivt virkemiddel for å unngå ringvirkninger i form av rute-kutt.

<sup>15</sup> Vi har i disse enkle beregningene forutsatt en fast gjennomsnittlig at kostnadene pr vkm som grunnlag for å beregne innsparingene ved redusert ruteproduksjon

## 4.6 Simultane analyser gir ny kunnskap

I dette prosjektet har vi foretatt en simultan analyse av kollektivmarkedet hvor vi både ser på de direkte og indirekte effektene av endrede tilskuddsrammer. Hvordan byene tilpasser seg endrede tilskuddsrammer har vært en viktig del av disse analysene. I tillegg har vi sett at endringer i takstene både vil ha en etterspørsels-effekt og en tilbudseffekt, dvs at lavere takster vil ha en direkte effekt i form av økt etterspørsel og en indirekte effekt i form av mindre inntekter og lavere rute-produksjon.

Det betyr at det er en rekke interne sammenhenger som kan påvirke resultatene i analysene hvis vi bare kjører isolerte analyser for hver enkelt faktor. For eksempel vil antall kollektivreiser pr innbygger bli avhenge av både bilhold og rutetilbudet, hvor flere biler vil redusere etterspørselen og økt ruteproduksjon vil øke etterspørselen. Samtidig vil et bedre kollektivtilbud (økt ruteproduksjon) også kunne redusere behovet for flere biler. Dette vil forsterke effekten av et bedre kollektivtilbud, men indirekte gjennom bilholdet. Så lenge det er påvist slike sammenhenger gjennom isolerte modell-analyser er det nødvendig å kjøre simultane modeller for å korrigere for disse interne sammenhengene og få bedre kunnskap om de direkte og indirekte sammenhengene som påvirker kollektiv- etterspørselen.

Disse indirekte effektene gjør at de faktorene som inngår i etterspørselsanalysene ikke er uavhengige, og da særlig rutetilbud og takster. En simultan analyse vil derfor gi helt andre resultater enn når vi analyserer etterspørselen etter kollektiv-transport isolert. Hovedproblemet med endogene forklaringsvariable er at det vil gi forventningskjevne estimeringsresultater, dvs at de effektene vi kan lese ut av de partielle analysene kan bli systematisk under- eller overestimert. Tabell 4.5 viser forskjellene mellom partielle og simultane analyser basert på dette datamaterialet. Disse analysene viser at de effektene som i størst grad påvirkes av en simultan analyse er:

- ✓ Etterspørselseffekter
  - Priselastisiteten blir høyere
  - Tilbudselastisiteten blir lavere
  - Bilelastisiteten blir lavere
  - Inntektselastisiteten blir lavere
- ✓ Tilbudseffekter
  - Taksteffekten på ruteproduksjon blir lavere
  - Kostnadseffektiviseringseffekten på ruteproduksjon blir høyere
  - Effekten av vognstørrelse og belegg på kostnadene blir høyere

Denne simultane modellen består av 5 delmodeller. Det er derfor vanskelig å tolke alle disse forskjellene mellom partielle og simultane analyser. I analysene har vi delt opp den simultane modellen i flere mindre del modeller for å avdekke hva som gir størst utslag på disse forskjellene (vedlegg 2). Vi fant da at det som ga størst utslag var del modellen som forklarer finansieringen av rutetilbudet. Det betyr at det er særlig viktig å trekke inn betydningen av takstene for å finansiere rutetilbudet, også når vi skal analysere etterspørselseffekter.

Det er første gang vi foretar en slik simultan analyse av kollektivmarkedet og det er derfor vanskelig å si hvor robuste disse resultatene er. Men en sterk sammenheng mellom takster og rutetilbud viser uansett at slike analyser må foretas simultant for å unngå skjevheter i etterspørselseffektene. En bredere datamateriale, med lengre tidsrekker og flere byer kunne trolig gi bedre grep på hvor store forskjeller det er mellom simultane og partielle analyser.

Tabell 4.5: Sluttmodell for de partielle og simultane analysene. Fullstendige resultatfiler er presentert i vedlegg 2.

			Partielle modeller	Simultan modell	
			6 byer	6 byer	5 byer (Unntatt Oslo)
	Rho2	Kollektivreiser pr innbygger	0.99	0.99	0.99
		Biltetthet	0.86	0.85	0.86
		Vognkm pr innbygger	0.91	0.88	0.91
		Kostnader pr vkm	0.97	0.97	0.97
		Takster pr reise	0.97	0.92	0.97
Etterspørselseffekter	Kollektivreiser/innb	Takster	-0.32	-0.53	-0.50
		Vognkm/innb	0.35	0.09	0.17
		Bensinpris	0.08*	0.08*	0.09*
		Biltetthet	-0.53	-0.38	-0.13*
		Inntekt	0.57	0.34	0.29
		trend	-0.01	-0.01	-0.01
	Biltetthet	Inntekt	0.23	0.23	0.28
		Vognkm/innb	-0.07	0.01*	-0.08
Tilbudseffekter	Vognkm pr inb.	Tilskudd pr innbygger	0.11	0.14	0.15
		Takster pr reise	0.29	0.15	0.23
		Kostnader pr vkm	-0.60	-1.17	-1.25
	Kostnader pr vognkm	Tilskudd pr innbygger	0.06	0.06	0.05
		Vognstørrelse	0.71	0.92	0.93
	Belegg	0.46	0.61	0.64	
	Takster	Tilskudd pr innbygger	-0.09	-0.09	-0.09

TØI-rapport 752/2004

\* Ikke signifikant på 10 prosent nivå

## 4.7 Sammenlikning med tidligere undersøkelser

Det er foretatt flere tidligere analyser av utviklingen i de største byene som har belyst noen av disse problemstillingene. De mest sentrale rapportene for dette prosjektet er:

1. *Kollektivtransportens utvikling i de 10 største byområdene i Norge (1982-1994) (TØI-rapport 362/1997)*. Denne rapporten analyserer både utviklingen i antall passasjerer og reisevanedata, men har lite fokus på finansielle rammebetingelser og samfunnsøkonomiske konsekvenser av endrede tilskuddsrammer. Rapporten ser på TP-10 byene, dvs Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger, Kristiansand, Skien/Porsgrunn, Tønsberg, Sarpsborg/Fredrikstad, Drammen og Tromsø

2. *Markedseffektiv kollektivtransport (TØI-rapport 428/1999)*. Denne rapporten ser på utviklingen i tilskuddsrammer, kollektivtilbud og etterspørsel i Oslo, Bergen, Trondheim, Kristiansand og Tromsø for perioden 1986-1997. I denne rapporten er det også foretatt en samfunnsøkonomiske analyse av konsekvensene av de endrede tilskuddsrammene.
3. *Samfunnseffektiv kollektivtransport (TØI-rapport 508/2001)*. Denne rapporten er en oppdatering av analysene fra "markedseffektiv-rapporten", med to nye år og to ekstra byer (Stavanger og Drammen).
4. *Etterspørselelastisiteter i lokal kollektivtransport (TØI-rapport 505/2001)*. Dette er en oppsummering av en rekke norske og internasjonale analyser av etterspørselen etter lokal kollektivtransport, og som angir anbefalte verdier og intervaller for ulike etterspørselselastisiteter.

Tabell 4.6 gir en oppsummering av hovedresultatene fra disse analysene når det gjelder etterspørsel etter kollektivtransport. I alle analysene er det benyttet kollektivreiser pr innbygger pr år som grunnlag for analysene, og som er en viktig indikator for befolkningens reisefrekvens i hver av byene. Denne indikatoren vil også korrigere for evt økning i antall kollektivreiser som skyldes økt folketall i disse byene.

Vi ser at både pris- og tilbudselasititeten har vært økende i denne perioden, mens krysspriselasititeten mhp bensinpris er redusert. Bensinpriselasititeten var ikke signifikant i den siste analysen, men det kan også skyldes at denne analysen også trekker inn inntektsutviklingen som en sentral forklaringsvariabel. Det har vært en relativt sterk samvariasjon mellom inntektsutviklingen og bensinprisene på 90-tallet, noe som kan ha overvurdert kryssprisindeffekten i de tidligere analysene.

Ved å ta med inntekter i disse analysene vil også trendleddet påvirkes, så lenge det ikke har vært noen nedgang i inntektsnivået i denne perioden. Dermed ble trendleddet, som i realiteten er summen av alle underliggende effekter som kan påvirke etterspørselen, endret fra en negativ trend i de to første undersøkelsene til en positiv trend i den siste undersøkelsen. Samtidig ser vi at inntektselasititeten påvirkes når bilholdet trekkes inn i analysene. Det skyldes at økt inntekt vil ha to effekter på kollektivtransportetterspørselen:

- ✓ Det vil gi flere biler som isolert sett redusere kollektivetterspørselen
- ✓ Det vil gi økt reiseaktivitet som isolert sett øker kollektivetterspørselen

I den siste analysen rendyrkes den siste effekten, siden bilholdet fanger opp den første effekten. Det bør også understrekes at det er benyttet litt ulike definisjoner på inntektene i de to undersøkelsene. I 7by-analysen er det benyttet regionale tall for brutto nasjonalprodukt pr innbygger, mens det i vår analyse er benyttet inntektstall fra skattestatistikken. Som tidligere nevnt kan begge tallene være heftet med en del usikkerhet og vil ikke gi en fulldekkende beskrivelse av befolkningens kjøpekraft. Men de gir uansett en rimelig god indikasjon på forskjeller og utvikling i inntektsnivået.

Den negative inntektselasititeten er relativt høy sammenliknet med andre undersøkelser (Goodwin 1988), og også den underliggende positive trenden på ca 1 prosent kan være påvirket av denne samvariasjonen. Det er uansett viktig å drøfte

hvilke (uforklarte) elementer som evt kan ligge inne i trendleddet når vi skal analysere disse dataene videre.

Tabell 4.6: Etterspørsel etter kollektivtransport i de største norske byområdene, reiser pr innbygger. Elastisiteter mhp priser, ruteproduksjon, bensinpris og inntekt. Kilde(1) Norheim og Renolen 1997, (2) Carlquist og Norheim 1998, (3) Fearnley og Carlquist 1999.

Type analyse Antall byer	Partielle analyser			Simultane analyser		
	10by (1)	5by (2)	7by (3)	6 by	5by (ex Oslo)	6by
Periode	82-94	86-97	86-99	86-02	86-02	86-02
Pris pr reise	-0,37	-0,49	-0,49	-0.32	-0,50	-0,53
Vognkm pr innb	0,45	0,52	0,66	0.35	0,17	0,09
Bensinpris	0,25	0,19	0,14	0.08*	0,09	0,08
Trend	-0,015	-0,005	0,011	-0.01	-0,01	-0,01
Inntekt			-0,40	0.57	0,29	0,34
Biltett				-0.53	-0,13	-0,38

\* Ikke signifikant på 10 prosent nivå

## 5 Kilder

- Balcombe et al 2004. *The demand for public transport: a practical guide*. TRL Limited 2004:ISSN 0968-4107.
- Carlquist, E et al 1999. *Kvalitetskontrakter i Hordaland - Drøfting av alternative kontraktsformer*. Oslo: Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 452/1999.
- Carlquist, E og Fearnley N 2001. *Samfunnseffektiv kollektivtransport? – En analyse av utviklingen i sju norske byer*. Oslo: Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 508/2001.
- Carlquist, E. 1998. *Rutebilnæringen i Norge - Utvikling i selskapsstruktur, posisjonering og eierkonstellasjoner*. Oslo: Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1112/1998.
- Carlquist, Erik og Nils Fearnley 2001. *Samfunnseffektiv kollektivtransport? En analyse av utviklingen i sju norske byer*. TØI-rapport 508/2001. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Fearnley, Nils og Edvin Frøysadal 2003. *Utviklingen i kollektivtransport med rutebuss i fylkene i perioden 1990 – 2003*. TØI-arbeidsdokument PT/1694/2003. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Frøysadal, Edvin 2002. *Takstregulativene i lokal kollektivtransport. Enkel analyse av takstutviklingen 1996-2001*. TØI-rapport 565/2002. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Frøysadal, Edvin og Erik Carlquist 2002. *Problemnotat om rutebilstatistikk*. TØI-arbeidsdokument PT/1560/2002. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Goodwin, P.B. 1988. *Evidence on car and public transport demand elasticities 1980-88*. Report 246. University of Oxford, Transport Studies Unit.
- Hordaland fylkeskommune 2000. *Kvalitetsavtale mellom Hordaland fylkeskommune og Rutelaget AS*.
- Larsen, Odd I. 1993. *Samfunnsnytte av tilskudd til kollektivtrafikk*. Oslo: Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 208/1993.
- ISOTOPE 1997. *Improved Structure and Organisation for urban Transport Operations of Passengers in Europe*. Final report. European Commission, 1997
- Johansen, Kjell Werner 2001. *Etterspørselastisiteter for kollektivtransport*. TØI-rapport 505/2001. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Kommunaldepartementet 1995/6–98/9. St.prp. nr 1 for 1995/6–98/9
- Larsen, O I 1993. *Markedseffektiv kollektivtransport. En analyse av utviklingen i Oslo, Bergen, Trondheim, Kristiansand og Tromsø*. Oslo: Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 428/1999.
- MARETOPE 2003. *Managing and Assessing Regulatory Evolution in local public Transport Operations in Europe*. Handbook European Commission 2003.
- Norheim, B og Carlquist, E. 1999. *Markedseffektiv kollektivtransport? En analyse av utviklingen i Oslo, Bergen,*

- Trondheim, Kristiansand og Tromsø. Oslo: Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 428/1999.
- Norheim, B og Renolen, H. 1997. *Kollektivtransportens utvikling i Norge 1982-94 – Hvilke faktorer kan forklare forskjellene mellom de ulike byregionene?* Oslo: Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 362/1997.
- Oslo Sporveier 1998, 1999. Årsrapport.
- Renolen, Heidi 1998. *Hva forsøksordningen har lært oss. Hovedkonklusjoner fra forsøk med kollektivtransport 1991-95.* TØI-rapport 393/1998. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Samferdselsdepartementet 1995–98. St prp nr 1 (1995/6–98/9) For budsjetterminen 1999.
- Samferdselsdepartementet. *Bedre kollektivtransport.* St.meld. nr. 26 (2001-2002)
- SSB 1990, 1996, 1998 og 2000. Fylkesfordelt nasjonalregnskapsstatistikk 1986, 1992, 1993 og 1995
- Stangeby, Ingunn og Bård Norheim 1995. *Fakta om kollektivtransport. Erfaringer og løsninger for byområder.* TØI-rapport 307/1995. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Stangeby, Ingunn og Bård Norheim 1999. *Konkurransflater i persontransportmarkedet. Drivkrefter og utviklingstrekk.* TØI-notat 1150/1999. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Statistisk sentralbyrå 1997, 1998, 1999, 2000. Statistisk årbok for 1996, 97, 98 og 99.
- Statistisk sentralbyrås rutebilstatistikk 1986-97.
- van de Velde, Didier 2003. Regulation and competition in the European land transport industry: some recent evolutions. Rotterdam, Erasmus University. Paper; 8<sup>th</sup> *Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport*, Rio de Janeiro (Brasil), 14-18 September 2003.
- Vibe, Nils 2003. *Bytransport under ulike vilkår. En komparativ studie av sammenhengen mellom bytransportens rammebetingelser og reiseatferd i norske og utenlandske byer.* TØI-rapport 653/2003. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Vivier, Jean 2001. *Millennium cities database for sustainable mobility. Analyses and recommendations.* Brussel: International Association of Public Transport (UITP).





# **Vedlegg 1: Partielle og simultane modeller for de seks største byområdene**



Vedlegg 1: Partielle og simultane analyser av hele datamaterialet

\*\*\*\*\*  
 GAUSSX - EXECUTION  
 \*\*\*\*\*

Line: 1 CREATE  
 Line: 2 OPEN  
 Line: 4 GENR  
 Line: 36 PARAM  
 Line: 38 PARAM  
 Line: 42 PARAM  
 Line: 44 PARAM  
 Line: 47 PARAM  
 Line: 49 NLS

NLS estimation

NLS Estimation

- 14 parameters will be estimated
- 14 variables will be selected

-----  
 NLS RESULTS  
 -----

-----  
 Number of Observations: 128  
 -----

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.093750	0.292626	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.125000	0.332018	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
LGBIL	5.928426	0.086884	5.762711	6.147267	758.84
LOGPT	4.716511	0.467792	3.988108	5.774226	603.71
LRBENS	6.721048	0.106683	6.532670	6.911195	860.29
LRINNT	12.044554	0.136729	11.819757	12.424665	1541.70
LVKMP	4.230402	0.249568	3.722207	4.807791	541.49
OSLO	0.140625	0.349000	0.000000	1.000000	18.00
STAV	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
TAKST	2.324916	0.250372	1.600221	2.817327	297.59
TRHEIM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
YEAR	1993.976563	4.762823	1986.000000	2003.000000	255229.00

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... logpt  
 Method... GAUSS GAUSS GAUSS  
 Equations.. EQ1  
 Gradient / Hessian... Numeric Numeric

Convergence achieved after 3 iterations  
 Log of Likelihood = 238.9186  
 Number of Observations = 128

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
k1	25.964865	3.248176	7.993675	0.000
k_takst	-0.319547	0.049034	-6.516866	0.000
k_vkm	0.349347	0.041277	8.463380	0.000
k_bens	0.078479	0.068827	1.140239	0.257

k_bil	-0.534572	0.125221	-4.269019	0.000
k_innt	0.571562	0.071717	7.969725	0.000
k_trend	-0.013155	0.002033	-6.471852	0.000
k_oslo	0.748552	0.040447	18.506954	0.000
k_bergen	-0.001457	0.020687	-0.070432	0.944
k_trheim	0.031740	0.028760	1.103600	0.272
k_stav	-0.368989	0.030092	-12.262153	0.000
K_krs	-0.257116	0.027776	-9.256700	0.000
k_ahus	0.194531	0.035272	5.515124	0.000
k_dram	-0.336065	0.037682	-8.918503	0.000

---

Equation:            EQ1  
LHS variable:        logpt

---

Mean of LHS. Var. :        4.7165            Std error of est :        0.0397  
Std. of LHS Var. :        0.4678            R-Squared        :        0.9935  
Residual SS        :        0.1793            Adj. R-Squared    :        0.9928

Line: 50 FORCST  
Line: 51 GENR  
Line: 53 NLS

NLS estimation

    NLS Estimation

- 11 parameters will be estimated
- 11 variables will be selected

---

NLS RESULTS

---



---

Number of Observations: 128

---

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.093750	0.292626	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.125000	0.332018	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
LGBIL	5.928426	0.086884	5.762711	6.147267	758.84
LRINNT	12.044554	0.136729	11.819757	12.424665	1541.70
LVKMP	4.230402	0.249568	3.722207	4.807791	541.49
OSLO	0.140625	0.349000	0.000000	1.000000	18.00
STAV	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
TRHEIM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
YEAR	1993.976563	4.762823	1986.000000	2003.000000	255229.00

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... lgbil  
Method...                GAUSS        GAUSS        GAUSS  
Equations...            EQ21  
Gradient / Hessian...    Numeric        Numeric

Convergence achieved after 3 iterations  
Log of Likelihood        =        269.8086  
Number of Observations =        128

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
b1	10.527184	1.470635	7.158255	0.000
b_innt	0.386208	0.041852	9.227945	0.000
b_vkm	-0.077102	0.030449	-2.532132	0.013
b_oslo	-0.057479	0.018956	-3.032179	0.003
b_bergen	-0.053445	0.014631	-3.652859	0.000
b_trheim	0.046478	0.021276	2.184507	0.031
b_stav	0.040524	0.020989	1.930698	0.056
b_krs	0.047450	0.018898	2.510871	0.013
b_ahus	0.118824	0.024160	4.918295	0.000
b_dram	0.117001	0.027083	4.320049	0.000
b_trend	-0.004489	0.000910	-4.935758	0.000

Equation: EQ21  
LHS variable: lgbil

Mean of LHS. Var. : 5.9284      Std error of est : 0.0307  
Std. of LHS Var. : 0.0869      R-Squared : 0.8846  
Residual SS : 0.1106      Adj. R-Squared : 0.8747

Line: 54 NLS

NLS estimation

NLS Estimation

- 10 parameters will be estimated
- 10 variables will be selected

NLS RESULTS

Number of Observations: 128

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.093750	0.292626	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.125000	0.332018	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
LGBIL	5.928426	0.086884	5.762711	6.147267	758.84
LRINNT	12.044554	0.136729	11.819757	12.424665	1541.70
LVKMP	4.230402	0.249568	3.722207	4.807791	541.49
OSLO	0.140625	0.349000	0.000000	1.000000	18.00
STAV	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
TRHEIM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... lgbil  
Method... GAUSS GAUSS GAUSS  
Equations... EQ22  
Gradient / Hessian... Numeric Numeric

Convergence achieved after 3 iterations  
Log of Likelihood = 257.7031  
Number of Observations = 128



b1	3.452921	0.360549	9.576835	0.000
b_innt	0.227699	0.029374	7.751647	0.000
b_vkkm	-0.072675	0.033313	-2.181556	0.031
b_oslo	-0.025647	0.019511	-1.314536	0.191
b_bergen	-0.045301	0.015912	-2.847002	0.005
b_trheim	0.051737	0.023258	2.224514	0.028
b_stav	0.070486	0.021991	3.205212	0.002
b_krs	0.047482	0.020684	2.295573	0.023
b_ahus	0.140968	0.025983	5.425330	0.000
b_dram	0.125798	0.029579	4.252939	0.000

-----  
Equation: EQ2  
LHS variable: lgbil  
-----

Mean of LHS. Var. : 5.9284      Std error of est : 0.0337  
Std. of LHS Var. : 0.0869      R-Squared : 0.8606  
Residual SS : 0.1337      Adj. R-Squared : 0.8499

Line: 56 FORCST  
Line: 57 GENR  
Line: 59 NLS

NLS estimation

NLS Estimation

- 11 parameters will be estimated
- 11 variables will be selected

-----  
NLS RESULTS  
-----

Number of Observations: 128  
-----

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.093750	0.292626	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.125000	0.332018	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
LRSUBS	5.794818	0.862141	3.532096	7.573117	741.74
LVKMP	4.230402	0.249568	3.722207	4.807791	541.49
OSLO	0.140625	0.349000	0.000000	1.000000	18.00
STAV	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
TAKST	2.324916	0.250372	1.600221	2.817327	297.59
TRHEIM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
VKM_K	3.113959	0.401367	2.567911	4.005274	398.59

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... lvkmp  
Method... GAUSS GAUSS GAUSS  
Equations.. EQ3  
Gradient / Hessian... Numeric Numeric

Convergence achieved after 3 iterations  
Log of Likelihood = 154.0718  
Number of Observations = 128



Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
v1	5.017690	0.335534	14.954363	0.000
v_subs	0.112331	0.016625	6.756803	0.000
v_takst	0.292927	0.093974	3.117093	0.002
v_cost	-0.595804	0.087580	-6.802989	0.000
v_oslo	0.180824	0.097080	1.862620	0.065
v_bergen	-0.160209	0.035265	-4.543007	0.000
v_trheim	-0.302741	0.046821	-6.465940	0.000
v_stav	-0.489523	0.032675	-14.981774	0.000
v_krs	-0.491913	0.033313	-14.766215	0.000
v_ahus	-0.263759	0.081113	-3.251734	0.001
v_dram	-0.672410	0.031847	-21.113960	0.000

Equation: EQ3  
LHS variable: lvkmp

Mean of LHS Var. : 4.2304      Std error of est : 0.0759  
Std. of LHS Var. : 0.2496      R-Squared : 0.9147  
Residual SS : 0.6749      Adj. R-Squared : 0.9074

Line: 60 FORCST  
Line: 61 GENR  
Line: 63 NLS

NLS estimation  
NLS Estimation  
- 13 parameters will be estimated  
- 13 variables will be selected

NLS RESULTS

Number of Observations: 128

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.093750	0.292626	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.125000	0.332018	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
LOGKAP	4.139584	0.251714	3.542431	4.655039	529.87
LOGLOAD	-1.538199	0.339841	-2.001905	-0.637834	-196.89
LRSUBS	5.794818	0.862141	3.532096	7.573117	741.74
OSLO	0.140625	0.349000	0.000000	1.000000	18.00
STAV	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
TREND2	4.523438	4.043007	0.000000	13.000000	579.00
TRHEIM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
VKM_K	3.113959	0.401367	2.567911	4.005274	398.59
YEAR	1993.976563	4.762823	1986.000000	2003.000000	255229.00

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... vkm\_k  
Method... GAUSS GAUSS GAUSS  
Equations... EQ41

Gradient / Hessian... Numeric Numeric

Convergence achieved after 3 iterations  
Log of Likelihood = 178.4992  
Number of Observations = 128

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
c1	45.086992	11.978828	3.763890	0.000
c_subs	0.052658	0.012348	4.264334	0.000
c_kap	0.727700	0.098381	7.396735	0.000
c_load	0.445736	0.078034	5.712068	0.000
c_oslo	0.448765	0.066698	6.728304	0.000
c_bergen	0.077355	0.033232	2.327737	0.022
c_trheim	0.181595	0.037489	4.843956	0.000
c_stav	-0.155069	0.027384	-5.662698	0.000
c_krs	-0.170546	0.035722	-4.774232	0.000
c_ahus	0.345743	0.084219	4.105288	0.000
c_dram	0.020066	0.037776	0.531181	0.596
c_trend	-0.022475	0.006004	-3.743480	0.000
c_trend2	0.027330	0.006920	3.949637	0.000

Equation: EQ41  
LHS variable: vkm\_k

Mean of LHS. Var. : 3.1140 Std error of est : 0.0633  
Std. of LHS Var. : 0.4014 R-Squared : 0.9775  
Residual SS : 0.4608 Adj. R-Squared : 0.9751

Line: 64 NLS

NLS estimation

NLS Estimation

- 11 parameters will be estimated
- 11 variables will be selected

NLS RESULTS

Number of Observations: 128

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.093750	0.292626	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.125000	0.332018	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
LOGKAP	4.139584	0.251714	3.542431	4.655039	529.87
LOGLOAD	-1.538199	0.339841	-2.001905	-0.637834	-196.89
LRSUBS	5.794818	0.862141	3.532096	7.573117	741.74
OSLO	0.140625	0.349000	0.000000	1.000000	18.00
STAV	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
TRHEIM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
VKM_K	3.113959	0.401367	2.567911	4.005274	398.59

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... vkm\_k  
 Method... GAUSS GAUSS GAUSS  
 Equations.. EQ4  
 Gradient / Hessian... Numeric Numeric

Convergence achieved after 3 iterations  
 Log of Likelihood = 170.2817  
 Number of Observations = 128

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
c1	0.443882	0.286335	1.550219	0.124
c_subs	0.059730	0.011840	5.044845	0.000
c_kap	0.709447	0.096883	7.322741	0.000
c_load	0.457416	0.080120	5.709114	0.000
c_oslo	0.457447	0.062890	7.273786	0.000
c_bergen	0.081359	0.034174	2.380727	0.019
c_trheim	0.190933	0.038883	4.910513	0.000
c_stav	-0.147658	0.028706	-5.143795	0.000
c_krs	-0.157771	0.037122	-4.250107	0.000
c_ahus	0.326210	0.082884	3.935723	0.000
c_dram	0.032753	0.039495	0.829298	0.409

Equation: EQ4  
 LHS variable: vkm\_k

Mean of LHS. Var. : 3.1140 Std error of est : 0.0669  
 Std. of LHS Var. : 0.4014 R-Squared : 0.9744  
 Residual SS : 0.5239 Adj. R-Squared : 0.9722

Line: 65 FORCST  
 Line: 66 GENR  
 Line: 67 NLS

NLS estimation

NLS Estimation

- 9 parameters will be estimated
- 9 variables will be selected

NLS RESULTS

Number of Observations: 128

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.093750	0.292626	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.125000	0.332018	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
LRSUBS	5.794818	0.862141	3.532096	7.573117	741.74
OSLO	0.140625	0.349000	0.000000	1.000000	18.00
STAV	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
TAKST	2.324916	0.250372	1.600221	2.817327	297.59
TRHEIM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... takst  
Method... GAUSS GAUSS GAUSS  
Equations.. EQ5  
Gradient / Hessian... Numeric Numeric

Convergence achieved after 3 iterations  
Log of Likelihood = 155.1548  
Number of Observations = 128

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
p1	2.923984	0.075664	38.644228	0.000
p_subs	-0.085259	0.012620	-6.755991	0.000
p_oslo	-0.475594	0.029821	-15.948434	0.000
p_bergen	0.084361	0.026584	3.173380	0.002
p_trheim	-0.144527	0.027228	-5.307947	0.000
p_stav	-0.202920	0.025671	-7.904568	0.000
p_krs	-0.220124	0.025416	-8.660979	0.000
p_ahus	0.290148	0.029802	9.735960	0.000
p_dram	-0.023470	0.027466	-0.854504	0.395

Equation: EQ5  
LHS variable: takst

Mean of LHS. Var. : 2.3249 Std error of est : 0.0747  
Std. of LHS Var. : 0.2504 R-Squared : 0.9167  
Residual SS : 0.6636 Adj. R-Squared : 0.9110

Line: 68 FORCST  
Line: 69 GENR  
Line: 71 NLS

NLS estimation  
NLS Estimation

- 24 parameters will be estimated
- 14 variables will be selected

NLS RESULTS

Number of Observations: 128

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.093750	0.292626	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.125000	0.332018	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
LGBIL	5.928426	0.086884	5.762711	6.147267	758.84
LOGPT	4.716511	0.467792	3.988108	5.774226	603.71
LRBENS	6.721048	0.106683	6.532670	6.911195	860.29
LRINNT	12.044554	0.136729	11.819757	12.424665	1541.70
LVKMP	4.230402	0.249568	3.722207	4.807791	541.49
OSLO	0.140625	0.349000	0.000000	1.000000	18.00
STAV	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
TAKST	2.324916	0.250372	1.600221	2.817327	297.59
TRHEIM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
YEAR	1993.976563	4.762823	1986.000000	2003.000000	255229.00

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... PASS      LOGB  
 Method...                    GAUSS      GAUSS      GAUSS  
 Equations...                EQ1        EQ2  
 Gradient / Hessian...      Numeric    Numeric

Convergence achieved after 2 iterations  
 Log of Likelihood        =        496.6218  
 Number of Observations =        128

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
k1	25.964865	3.065399	8.470305	0.000
k_takst	-0.319547	0.046275	-6.905440	0.000
k_vkm	0.349347	0.038955	8.968017	0.000
k_bens	0.078479	0.064954	1.208226	0.229
k_bil	-0.534572	0.118175	-4.523563	0.000
k_innt	0.571562	0.067681	8.444927	0.000
k_trend	-0.013155	0.001918	-6.857742	0.000
k_oslo	0.748552	0.038171	19.610447	0.000
k_bergen	-0.001457	0.019523	-0.074632	0.941
k_trheim	0.031740	0.027142	1.169403	0.244
k_stav	-0.368989	0.028398	-12.993295	0.000
K_krs	-0.257116	0.026213	-9.808639	0.000
k_ahus	0.194531	0.033287	5.843968	0.000
k_dram	-0.336065	0.035561	-9.450277	0.000
b1	3.452921	0.346179	9.974382	0.000
b_innt	0.227699	0.028203	8.073428	0.000
b_vkm	-0.072675	0.031985	-2.272115	0.025
b_oslo	-0.025647	0.018733	-1.369104	0.173
b_bergen	-0.045301	0.015278	-2.965185	0.004
b_trheim	0.051737	0.022331	2.316856	0.022
b_stav	0.070486	0.021115	3.338264	0.001
b_krs	0.047482	0.019860	2.390865	0.018
b_ahus	0.140968	0.024948	5.650542	0.000
b_dram	0.125798	0.028400	4.429484	0.000

-----  
 Equation:            EQ1  
 LHS variable:        logpt  
 -----

Mean of LHS. Var. :        4.7165            Std error of est :        0.0374  
 Std. of LHS Var. :        0.4678            R-Squared        :        0.9935  
 Residual SS        :        0.1793

-----  
 Equation:            EQ2  
 LHS variable:        lgbil  
 -----

Mean of LHS. Var. :        5.9284            Std error of est :        0.0323  
 Std. of LHS Var. :        0.0869            R-Squared        :        0.8606  
 Residual SS        :        0.1337

Line: 75 NLS

NLS estimation

NLS Estimation

- 31 parameters will be estimated
- 13 variables will be selected

-----  
NLS RESULTS  
-----

-----  
Number of Observations: 128  
-----

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.093750	0.292626	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.125000	0.332018	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
LOGKAP	4.139584	0.251714	3.542431	4.655039	529.87
LOGLOAD	-1.538199	0.339841	-2.001905	-0.637834	-196.89
LRSUBS	5.794818	0.862141	3.532096	7.573117	741.74
LVKMP	4.230402	0.249568	3.722207	4.807791	541.49
OSLO	0.140625	0.349000	0.000000	1.000000	18.00
STAV	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
TAKST	2.324916	0.250372	1.600221	2.817327	297.59
TRHEIM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
VKM_K	3.113959	0.401367	2.567911	4.005274	398.59

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... LVKMP    VKM\_K    TAKST  
Method...                    GAUSS    GAUSS    GAUSS  
Equations..                 EQ3     EQ4     EQ5  
Gradient / Hessian...    Numeric    Numeric

Convergence achieved after 15 iterations  
Log of Likelihood        =        520.7556  
Number of Observations =                128

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
v1	6.201703	0.267140	23.215217	0.000
v_subs	0.166248	0.017646	9.421226	0.000
v_takst	0.418908	0.078852	5.312581	0.000
v_cost	-1.230470	0.076968	-15.986782	0.000
v_oslo	0.786183	0.091844	8.559939	0.000
v_bergen	-0.009803	0.036329	-0.269847	0.788
v_trheim	-0.041288	0.047023	-0.878036	0.382
v_stav	-0.519577	0.033808	-15.368518	0.000
v_krs	-0.515645	0.034111	-15.116831	0.000
v_ahus	0.233175	0.071216	3.274199	0.001
v_dram	-0.561785	0.034965	-16.066983	0.000
c1	-0.009506	0.202176	-0.047020	0.963
c_subs	0.061906	0.011249	5.502996	0.000
c_kap	0.892808	0.066646	13.396300	0.000
c_load	0.641853	0.051264	12.520587	0.000
c_oslo	0.372652	0.046882	7.948771	0.000
c_bergen	0.045433	0.028681	1.584081	0.116
c_trheim	0.160589	0.031264	5.136584	0.000
c_stav	-0.143563	0.024805	-5.787650	0.000
c_krs	-0.141959	0.028312	-5.014049	0.000
c_ahus	0.146818	0.058133	2.525566	0.013
c_dram	0.029266	0.030872	0.948002	0.345
p1	2.923984	0.072956	40.078932	0.000
p_subs	-0.085259	0.012168	-7.006814	0.000
p_oslo	-0.475594	0.028753	-16.540535	0.000
p_bergen	0.084361	0.025632	3.291194	0.001
p_trheim	-0.144527	0.026254	-5.505010	0.000

p_stav	-0.202920	0.024752	-8.198032	0.000
p_krs	-0.220124	0.024506	-8.982526	0.000
p_ahus	0.290148	0.028735	10.097417	0.000
p_dram	-0.023470	0.026483	-0.886228	0.377

---

Equation: EQ3  
LHS variable: lvkmp

---

Mean of LHS. Var. :	4.2304	Std error of est :	0.0875
Std. of LHS Var. :	0.2496	R-Squared :	0.8762
Residual SS :	0.9789		

---

Equation: EQ4  
LHS variable: vkm\_k

---

Mean of LHS. Var. :	3.1140	Std error of est :	0.0654
Std. of LHS Var. :	0.4014	R-Squared :	0.9732
Residual SS :	0.5477		

---

Equation: EQ5  
LHS variable: takst

---

Mean of LHS. Var. :	2.3249	Std error of est :	0.0720
Std. of LHS Var. :	0.2504	R-Squared :	0.9167
Residual SS :	0.6636		

Line: 79 NLS

NLS estimation

NLS Estimation

- 55 parameters will be estimated
- 18 variables will be selected

---

NLS RESULTS

---



---

Number of Observations: 128

---

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.093750	0.292626	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.125000	0.332018	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
LGBIL	5.928426	0.086884	5.762711	6.147267	758.84
LOGKAP	4.139584	0.251714	3.542431	4.655039	529.87
LOGLOAD	-1.538199	0.339841	-2.001905	-0.637834	-196.89
LOGPT	4.716511	0.467792	3.988108	5.774226	603.71
LRBENS	6.721048	0.106683	6.532670	6.911195	860.29
LRINNT	12.044554	0.136729	11.819757	12.424665	1541.70
LRSUBS	5.794818	0.862141	3.532096	7.573117	741.74
LVKMP	4.230402	0.249568	3.722207	4.807791	541.49
OSLO	0.140625	0.349000	0.000000	1.000000	18.00
STAV	0.132813	0.340705	0.000000	1.000000	17.00
TAKST	2.324916	0.250372	1.600221	2.817327	297.59

TRHEIM	0.117188	0.322907	0.000000	1.000000	15.00
VKM_K	3.113959	0.401367	2.567911	4.005274	398.59
YEAR	1993.976563	4.762823	1986.000000	2003.000000	255229.00

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables...	LOGPT	LGBIL	LVKMP	VKM_K	TAKST
Method...	GAUSS	GAUSS	GAUSS		
Equations..	EQ1	EQ2	EQ3	EQ4	EQ5
Gradient / Hessian...	Numeric	Numeric			

Convergence achieved after 28 iterations  
 Log of Likelihood = 1049.1190  
 Number of Observations = 128

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
k1	19.680038	2.575039	7.642617	0.000
k_takst	-0.529239	0.052437	-10.092955	0.000
k_vkm	0.094772	0.036434	2.601204	0.010
k_bens	0.076616	0.053055	1.444071	0.151
k_bil	-0.382824	0.100458	-3.810781	0.000
k_innt	0.337203	0.058941	5.721005	0.000
k_trend	-0.008180	0.001590	-5.143691	0.000
k_oslo	0.559159	0.040820	13.698330	0.000
k_bergen	-0.040832	0.022406	-1.822356	0.071
k_trheim	-0.152486	0.027996	-5.446801	0.000
k_stav	-0.516967	0.029129	-17.747239	0.000
K_krs	-0.446730	0.027367	-16.323499	0.000
k_ahus	0.074671	0.033892	2.203196	0.029
k_dram	-0.557475	0.034744	-16.045013	0.000
b1	2.995724	0.338154	8.859053	0.000
b_innt	0.233107	0.027563	8.457283	0.000
b_vkm	0.011017	0.031646	0.348117	0.728
b_oslo	0.007464	0.018763	0.397778	0.691
b_bergen	-0.019523	0.015429	-1.265359	0.208
b_trheim	0.102127	0.022317	4.576163	0.000
b_stav	0.112478	0.021106	5.329113	0.000
b_krs	0.090901	0.019884	4.571595	0.000
b_ahus	0.193576	0.024909	7.771408	0.000
b_dram	0.193665	0.028276	6.849193	0.000
v1	6.821231	0.215359	31.673787	0.000
v_subs	0.142544	0.013430	10.614011	0.000
v_takst	0.151316	0.070172	2.156364	0.033
v_cost	-1.171339	0.056580	-20.702512	0.000
v_oslo	0.604021	0.074731	8.082586	0.000
v_bergen	-0.000504	0.033870	-0.014887	0.988
v_trheim	-0.100704	0.040192	-2.505587	0.013
v_stav	-0.567551	0.032228	-17.610282	0.000
v_krs	-0.569045	0.032680	-17.412569	0.000
v_ahus	0.258465	0.057062	4.529577	0.000
v_dram	-0.575976	0.032852	-17.532589	0.000
c1	-0.116892	0.184540	-0.633425	0.528
c_subs	0.057365	0.010774	5.324594	0.000
c_kap	0.916382	0.060137	15.238202	0.000
c_load	0.608291	0.045897	13.253397	0.000
c_oslo	0.346642	0.043687	7.934690	0.000
c_bergen	0.032758	0.027597	1.187000	0.237
c_trheim	0.139274	0.029805	4.672785	0.000
c_stav	-0.160392	0.024232	-6.619133	0.000
c_krs	-0.170992	0.027020	-6.328339	0.000
c_ahus	0.164848	0.053538	3.079069	0.003
c_dram	0.000498	0.029408	0.016924	0.987
p1	2.923692	0.069839	41.863129	0.000
p_subs	-0.085209	0.011618	-7.334337	0.000



p_oslo	-0.475659	0.028365	-16.769094	0.000
p_bergen	0.084389	0.025555	3.302285	0.001
p_trheim	-0.144497	0.026160	-5.523588	0.000
p_stav	-0.202902	0.024717	-8.208986	0.000
p_krs	-0.220113	0.024492	-8.987085	0.000
p_ahus	0.290106	0.028572	10.153545	0.000
p_dram	-0.023436	0.026370	-0.888753	0.376

---

Equation:           EQ1  
LHS variable:       logpt

---

Mean of LHS. Var. :       4.7165           Std error of est :       0.0495  
Std. of LHS Var. :       0.4678           R-Squared        :       0.9887  
Residual SS        :       0.3131

---

Equation:           EQ2  
LHS variable:       lgbil

---

Mean of LHS. Var. :       5.9284           Std error of est :       0.0332  
Std. of LHS Var. :       0.0869           R-Squared        :       0.8527  
Residual SS        :       0.1412

---

Equation:           EQ3  
LHS variable:       lvkmp

---

Mean of LHS. Var. :       4.2304           Std error of est :       0.0864  
Std. of LHS Var. :       0.2496           R-Squared        :       0.8791  
Residual SS        :       0.9561

---

Equation:           EQ4  
LHS variable:       vkm\_k

---

Mean of LHS. Var. :       3.1140           Std error of est :       0.0652  
Std. of LHS Var. :       0.4014           R-Squared        :       0.9734  
Residual SS        :       0.5449

---

Equation:           EQ5  
LHS variable:       takst

---

Mean of LHS. Var. :       2.3249           Std error of est :       0.0720  
Std. of LHS Var. :       0.2504           R-Squared        :       0.9167  
Residual SS        :       0.6636

Line: 83 SOLVE  
Line: 86 GENR  
Line: 91 SAVE  
Line: 93 END

## **Vedlegg 2: Partielle og simultane modeller, unntatt Oslo**



Vedlegg 2: Partielle og simultane analyser, unntatt Oslo

\*\*\*\*\*  
 GAUSSX - EXECUTION  
 \*\*\*\*\*

Line: 1 CREATE  
 Line: 2 OPEN  
 Line: 4 GENR  
 Line: 36 PARAM  
 Line: 38 PARAM  
 Line: 40 PARAM  
 Line: 42 PARAM  
 Line: 44 PARAM  
 Line: 46 NLS

NLS estimation

NLS Estimation

- 13 parameters will be estimated
- 13 variables will be selected

-----  
 NLS RESULTS  
 -----

-----  
 Number of Observations: 110  
 -----

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.109091	0.313180	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.145455	0.354172	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
LGBIL	5.934847	0.090468	5.762711	6.147267	652.83
LOGPT	4.551802	0.245131	3.988108	4.966665	500.70
LRBENS	6.721752	0.107086	6.532670	6.911195	739.39
LRINNT	12.022666	0.121703	11.819757	12.353201	1322.49
LVKMP	4.222233	0.268190	3.722207	4.807791	464.45
STAV	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
TAKST	2.404222	0.161747	2.092482	2.817327	264.46
TRHEIM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
YEAR	1993.890909	4.683262	1986.000000	2002.000000	219328.00

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... logpt  
 Method... GAUSS GAUSS GAUSS  
 Equations... EQ1  
 Gradient / Hessian... Numeric Numeric

Convergence achieved after 3 iterations  
 Log of Likelihood = 204.2072  
 Number of Observations = 110

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
k1	28.263163	3.551186	7.958796	0.000
k_takst	-0.377491	0.057251	-6.593643	0.000
k_vkm	0.375339	0.044189	8.493924	0.000
k_bens	0.167203	0.082075	2.037205	0.044
k_bil	-0.341490	0.186324	-1.832779	0.070

k_innt	0.539139	0.097623	5.522651	0.000
k_trend	-0.014967	0.002253	-6.644629	0.000
k_bergen	0.017989	0.023739	0.757771	0.450
k_trheim	0.022156	0.030500	0.726437	0.469
k_stav	-0.388498	0.033354	-11.647722	0.000
K_krs	-0.271626	0.030235	-8.983862	0.000
k_ahus	0.183506	0.037652	4.873741	0.000
k_dram	-0.350299	0.041047	-8.534196	0.000

-----  
Equation: EQ1  
LHS variable: logpt  
-----

Mean of LHS. Var. : 4.5518      Std error of est : 0.0403  
Std. of LHS Var. : 0.2451      R-Squared : 0.9760  
Residual SS : 0.1572      Adj. R-Squared : 0.9730

Line: 47 FORCST  
Line: 48 GENR  
Line: 50 NLS

NLS estimation  
NLS Estimation

- 9 parameters will be estimated
- 9 variables will be selected

-----  
NLS RESULTS  
-----

-----  
Number of Observations: 110  
-----

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.109091	0.313180	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.145455	0.354172	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
LGBIL	5.934847	0.090468	5.762711	6.147267	652.83
LRINNT	12.022666	0.121703	11.819757	12.353201	1322.49
LVKMP	4.222233	0.268190	3.722207	4.807791	464.45
STAV	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
TRHEIM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... lgbil  
Method... GAUSS GAUSS GAUSS  
Equations... EQ2  
Gradient / Hessian... Numeric Numeric

Convergence achieved after 3 iterations  
Log of Likelihood = 245.5373  
Number of Observations = 110

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
b1	2.432199	0.337744	7.201314	0.000
b_innt	0.315708	0.027994	11.277749	0.000

b_vkm	-0.079511	0.027069	-2.937332	0.004
b_bergen	-0.053545	0.012942	-4.137338	0.000
b_trheim	0.047565	0.018854	2.522777	0.013
b_stav	0.050493	0.018147	2.782415	0.006
b_krs	0.044086	0.016759	2.630522	0.010
b_ahus	0.121024	0.021339	5.671566	0.000
b_dram	0.118743	0.024013	4.944863	0.000

-----  
Equation: EQ2  
LHS variable: lgbil  
-----

Mean of LHS. Var. : 5.9348 Std error of est : 0.0271  
Std. of LHS Var. : 0.0905 R-Squared : 0.9169  
Residual SS : 0.0741 Adj. R-Squared : 0.9103

Line: 51 FORCST  
Line: 52 GENR  
Line: 54 NLS

NLS estimation

NLS Estimation

- 10 parameters will be estimated  
- 10 variables will be selected

-----  
NLS RESULTS  
-----

-----  
Number of Observations: 110  
-----

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.109091	0.313180	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.145455	0.354172	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
LRSUBS	5.575914	0.717251	3.532096	6.837752	613.35
LVKMP	4.222233	0.268190	3.722207	4.807791	464.45
STAV	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
TAKST	2.404222	0.161747	2.092482	2.817327	264.46
TRHEIM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
VKM_K	3.003232	0.313722	2.567911	3.930997	330.36

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... lvkmp  
Method... GAUSS GAUSS GAUSS  
Equations... EQ3  
Gradient / Hessian... Numeric Numeric

Convergence achieved after 3 iterations  
Log of Likelihood = 129.7405  
Number of Observations = 110

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
v1	5.242720	0.387517	13.529005	0.000
v_subs	0.119647	0.017479	6.845151	0.000

v_takst	0.310750	0.109186	2.846060	0.005
v_cost	-0.705189	0.098362	-7.169298	0.000
v_bergen	-0.134865	0.037941	-3.554616	0.001
v_trheim	-0.259250	0.050662	-5.117236	0.000
v_stav	-0.496093	0.035219	-14.085772	0.000
v_krs	-0.497232	0.036122	-13.765334	0.000
v_ahus	-0.175593	0.091250	-1.924315	0.057
v_dram	-0.654548	0.033335	-19.635673	0.000

-----  
Equation: EQ3  
LHS variable: lvkmp  
-----

Mean of LHS. Var. : 4.2222 Std error of est : 0.0780  
Std. of LHS Var. : 0.2682 R-Squared : 0.9223  
Residual SS : 0.6088 Adj. R-Squared : 0.9154

Line: 55 FORCST  
Line: 56 GENR  
Line: 58 NLS

NLS estimation

NLS Estimation

- 10 parameters will be estimated
- 10 variables will be selected

-----  
NLS RESULTS  
-----

-----  
Number of Observations: 110  
-----

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.109091	0.313180	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.145455	0.354172	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
LOGKAP	4.067207	0.189324	3.542431	4.318134	447.39
LOGLOAD	-1.508237	0.356574	-2.001905	-0.637834	-165.91
LRSUBS	5.575914	0.717251	3.532096	6.837752	613.35
STAV	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
TRHEIM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
VKM_K	3.003232	0.313722	2.567911	3.930997	330.36

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... vkm\_k  
Method... GAUSS GAUSS GAUSS  
Equations.. EQ4  
Gradient / Hessian... Numeric Numeric

Convergence achieved after 3 iterations  
Log of Likelihood = 151.1043  
Number of Observations = 110

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
c1	0.505040	0.278949	1.810510	0.073

c_subs	0.058263	0.011654	4.999196	0.000
c_kap	0.694788	0.094817	7.327641	0.000
c_load	0.455555	0.079588	5.723899	0.000
c_bergen	0.084733	0.033199	2.552256	0.012
c_trheim	0.195819	0.037919	5.164172	0.000
c_stav	-0.144949	0.027971	-5.182089	0.000
c_krs	-0.152585	0.036504	-4.179953	0.000
c_ahus	0.333317	0.081757	4.076917	0.000
c_dram	0.037794	0.038779	0.974604	0.332

---

Equation:           EQ4  
LHS variable:       vkm\_k

---

Mean of LHS. Var. :       3.0032           Std error of est :       0.0643  
Std. of LHS Var. :       0.3137           R-Squared        :       0.9615  
Residual SS        :       0.4128           Adj. R-Squared :       0.9581

Line: 59 FORCST  
Line: 60 GENR  
Line: 61 NLS

NLS estimation

    NLS Estimation

- 8 parameters will be estimated
- 8 variables will be selected

---

NLS RESULTS

---



---

Number of Observations: 110

---

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.109091	0.313180	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.145455	0.354172	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
LRSUBS	5.575914	0.717251	3.532096	6.837752	613.35
STAV	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
TAKST	2.404222	0.161747	2.092482	2.817327	264.46
TRHEIM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... takst  
Method...           GAUSS       GAUSS       GAUSS  
Equations...        EQ5  
Gradient / Hessian... Numeric       Numeric

Convergence achieved after 3 iterations  
Log of Likelihood    =       138.9436  
Number of Observations =       110

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
p1	2.887493	0.072828	39.647877	0.000
p_subs	-0.079001	0.012155	-6.499640	0.000



p_bergen	0.087812	0.025317	3.468500	0.001
p_trheim	-0.140690	0.025935	-5.424821	0.000
p_stav	-0.200636	0.024437	-8.210386	0.000
p_krs	-0.218707	0.024188	-9.042097	0.000
p_ahus	0.284861	0.028402	10.029624	0.000
p_dram	-0.019237	0.026166	-0.735170	0.464

-----  
Equation: EQ5  
LHS variable: takst  
-----

Mean of LHS. Var. : 2.4042      Std error of est : 0.0711  
Std. of LHS Var. : 0.1617      R-Squared : 0.8194  
Residual SS : 0.5150      Adj. R-Squared : 0.8070

Line: 62 FORCST  
Line: 63 GENR  
Line: 65 NLS

NLS estimation  
NLS Estimation

- 22 parameters will be estimated
- 13 variables will be selected

-----  
NLS RESULTS  
-----

-----  
Number of Observations: 110  
-----

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.109091	0.313180	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.145455	0.354172	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
LGBIL	5.934847	0.090468	5.762711	6.147267	652.83
LOGPT	4.551802	0.245131	3.988108	4.966665	500.70
LRBENS	6.721752	0.107086	6.532670	6.911195	739.39
LRINNT	12.022666	0.121703	11.819757	12.353201	1322.49
LVKMP	4.222233	0.268190	3.722207	4.807791	464.45
STAV	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
TAKST	2.404222	0.161747	2.092482	2.817327	264.46
TRHEIM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
YEAR	1993.890909	4.683262	1986.000000	2002.000000	219328.00

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... PASS      LOGB  
Method...                    GAUSS      GAUSS      GAUSS  
Equations...                EQ1      EQ2  
Gradient / Hessian...      Numeric      Numeric

Convergence achieved after 2 iterations  
Log of Likelihood = 449.7444  
Number of Observations = 110

-----  
Var                    Coeff                    Std. Error                    t-Stat                    P-Value  
-----

k1	28.263168	3.334747	8.475355	0.000
k_takst	-0.377491	0.053761	-7.021597	0.000
k_vkm	0.375339	0.041496	9.045214	0.000
k_bens	0.167203	0.077072	2.169429	0.032
k_bil	-0.341490	0.174968	-1.951733	0.054
k_innt	0.539139	0.091673	5.881095	0.000
k_trend	-0.014967	0.002115	-7.075893	0.000
k_bergen	0.017989	0.022292	0.806953	0.421
k_trheim	0.022156	0.028641	0.773586	0.441
k_stav	-0.388498	0.031321	-12.403707	0.000
K_krs	-0.271626	0.028392	-9.566950	0.000
k_ahus	0.183506	0.035357	5.190067	0.000
k_dram	-0.350299	0.038545	-9.088099	0.000
b1	2.432199	0.323632	7.515319	0.000
b_innt	0.315708	0.026824	11.769502	0.000
b_vkm	-0.079511	0.025938	-3.065411	0.003
b_bergen	-0.053545	0.012401	-4.317741	0.000
b_trheim	0.047565	0.018067	2.632780	0.010
b_stav	0.050493	0.017389	2.903739	0.004
b_krs	0.044086	0.016059	2.745223	0.007
b_ahus	0.121024	0.020447	5.918868	0.000
b_dram	0.118743	0.023010	5.160478	0.000

---

Equation:	EQ1
LHS variable:	logpt

---

Mean of LHS. Var. :	4.5518	Std error of est :	0.0378
Std. of LHS Var. :	0.2451	R-Squared :	0.9760
Residual SS :	0.1572		

---

Equation:	EQ2
LHS variable:	lgbil

---

Mean of LHS. Var. :	5.9348	Std error of est :	0.0260
Std. of LHS Var. :	0.0905	R-Squared :	0.9169
Residual SS :	0.0741		

Line: 69 NLS

NLS estimation

NLS Estimation

- 28 parameters will be estimated
- 12 variables will be selected

---

NLS RESULTS

---



---

Number of Observations: 110

---

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.109091	0.313180	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.145455	0.354172	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
LOGKAP	4.067207	0.189324	3.542431	4.318134	447.39
LOGLOAD	-1.508237	0.356574	-2.001905	-0.637834	-165.91
LRSUBS	5.575914	0.717251	3.532096	6.837752	613.35

LVKMP	4.222233	0.268190	3.722207	4.807791	464.45
STAV	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
TAKST	2.404222	0.161747	2.092482	2.817327	264.46
TRHEIM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
VKM_K	3.003232	0.313722	2.567911	3.930997	330.36

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... LVKMP    VKM\_K    TAKST  
Method...                    GAUSS    GAUSS    GAUSS  
Equations...                EQ3      EQ4      EQ5  
Gradient / Hessian...    Numeric    Numeric

Convergence achieved after 19 iterations  
Log of Likelihood        =        456.5242  
Number of Observations =            110

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
v1	6.465033	0.313028	20.653223	0.000
v_subs	0.159600	0.018030	8.851977	0.000
v_takst	0.354709	0.094788	3.742123	0.000
v_cost	-1.254660	0.087519	-14.335780	0.000
v_bergen	0.000196	0.037210	0.005254	0.996
v_trheim	-0.043025	0.049977	-0.860888	0.391
v_stav	-0.535754	0.034691	-15.443410	0.000
v_krs	-0.532377	0.035283	-15.088932	0.000
v_ahus	0.274519	0.079243	3.464252	0.001
v_dram	-0.561095	0.034925	-16.065589	0.000
cl	-0.139594	0.204725	-0.681861	0.497
c_subs	0.057009	0.011081	5.144894	0.000
c_kap	0.931248	0.067618	13.772192	0.000
c_load	0.631368	0.051823	12.183051	0.000
c_bergen	0.030317	0.028332	1.070063	0.287
c_trheim	0.138538	0.031169	4.444702	0.000
c_stav	-0.158043	0.024399	-6.477305	0.000
c_krs	-0.165578	0.028357	-5.839125	0.000
c_ahus	0.145503	0.058182	2.500834	0.014
c_dram	0.003409	0.030950	0.110158	0.912
pl	2.887493	0.070130	41.173349	0.000
p_subs	-0.079001	0.011704	-6.749717	0.000
p_bergen	0.087812	0.024379	3.601952	0.000
p_trheim	-0.140690	0.024974	-5.633544	0.000
p_stav	-0.200636	0.023531	-8.526285	0.000
p_krs	-0.218707	0.023292	-9.389996	0.000
p_ahus	0.284861	0.027350	10.415519	0.000
p_dram	-0.019237	0.025197	-0.763456	0.447

-----  
Equation:                    EQ3  
LHS variable:                lvkmp  
-----

Mean of LHS Var. :        4.2222            Std error of est :        0.0852  
Std. of LHS Var. :        0.2682            R-Squared        :        0.8981  
Residual SS        :        0.7988

-----  
Equation:                    EQ4  
LHS variable:                vkm\_k  
-----

Mean of LHS. Var. : 3.0032 Std error of est : 0.0632  
 Std. of LHS Var. : 0.3137 R-Squared : 0.9590  
 Residual SS : 0.4393

-----  
 Equation: EQ5  
 LHS variable: takst  
 -----

Mean of LHS. Var. : 2.4042 Std error of est : 0.0684  
 Std. of LHS Var. : 0.1617 R-Squared : 0.8194  
 Residual SS : 0.5150

Line: 73 NLS

NLS estimation

NLS Estimation

- 50 parameters will be estimated
- 17 variables will be selected

-----  
 NLS RESULTS  
 -----

-----  
 Number of Observations: 110  
 -----

VARIABLE	MEAN	STD DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	SUM
AKHUS	0.109091	0.313180	0.000000	1.000000	12.00
BERGEN	0.145455	0.354172	0.000000	1.000000	16.00
DRAM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
KRSAND	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
LGBIL	5.934847	0.090468	5.762711	6.147267	652.83
LOGKAP	4.067207	0.189324	3.542431	4.318134	447.39
LOGLOAD	-1.508237	0.356574	-2.001905	-0.637834	-165.91
LOGPT	4.551802	0.245131	3.988108	4.966665	500.70
LRBENS	6.721752	0.107086	6.532670	6.911195	739.39
LRINNT	12.022666	0.121703	11.819757	12.353201	1322.49
LRSUBS	5.575914	0.717251	3.532096	6.837752	613.35
LVKMP	4.222233	0.268190	3.722207	4.807791	464.45
STAV	0.154545	0.363125	0.000000	1.000000	17.00
TAKST	2.404222	0.161747	2.092482	2.817327	264.46
TRHEIM	0.136364	0.344745	0.000000	1.000000	15.00
VKM_K	3.003232	0.313722	2.567911	3.930997	330.36
YEAR	1993.890909	4.683262	1986.000000	2002.000000	219328.00

-- NLS estimation results --

Endogenous Variables... LOGPT LGBIL LVKMP VKM\_K TAKST  
 Method... GAUSS GAUSS GAUSS  
 Equations... EQ1 EQ2 EQ3 EQ4 EQ5  
 Gradient / Hessian... Numeric Numeric

Convergence achieved after 21 iterations  
 Log of Likelihood = 937.3081  
 Number of Observations = 110

Var	Coeff	Std. Error	t-Stat	P-Value
k1	18.609048	2.852572	6.523603	0.000
k_takst	-0.498191	0.057900	-8.604297	0.000
k_vkm	0.173348	0.037956	4.567067	0.000

k_bens	0.085984	0.062156	1.383361	0.169
k_bil	-0.132900	0.143951	-0.923229	0.358
k_innt	0.292298	0.077431	3.774938	0.000
k_trend	-0.008359	0.001783	-4.687421	0.000
k_bergen	-0.015540	0.023170	-0.670696	0.504
k_trheim	-0.126329	0.027788	-4.546106	0.000
k_stav	-0.500452	0.030016	-16.672777	0.000
K_krs	-0.421005	0.027733	-15.180630	0.000
k_ahus	0.068969	0.034069	2.024413	0.045
k_dram	-0.541270	0.035460	-15.264136	0.000
b1	2.877601	0.305781	9.410672	0.000
b_innt	0.279926	0.025435	11.005736	0.000
b_vkm	-0.083215	0.024627	-3.378968	0.001
b_bergen	-0.052219	0.012170	-4.290697	0.000
b_trheim	0.045358	0.017430	2.602299	0.011
b_stav	0.055290	0.016811	3.288900	0.001
b_krs	0.042104	0.015538	2.709821	0.008
b_ahus	0.124983	0.019724	6.336450	0.000
b_dram	0.116346	0.022068	5.272070	0.000
v1	6.814929	0.260817	26.129185	0.000
v_subs	0.150852	0.014289	10.557080	0.000
v_takst	0.230465	0.087246	2.641554	0.009
v_cost	-1.253734	0.069831	-17.953893	0.000
v_bergen	0.011494	0.035284	0.325749	0.745
v_trheim	-0.060167	0.044155	-1.362614	0.176
v_stav	-0.560188	0.033368	-16.787928	0.000
v_krs	-0.559219	0.034126	-16.387036	0.000
v_ahus	0.308177	0.065777	4.685167	0.000
v_dram	-0.562878	0.033428	-16.838637	0.000
c1	-0.108999	0.193933	-0.562046	0.575
c_subs	0.054861	0.010711	5.121932	0.000
c_kap	0.928676	0.063576	14.607333	0.000
c_load	0.637600	0.048504	13.145295	0.000
c_bergen	0.030485	0.027625	1.103521	0.272
c_trheim	0.139892	0.030195	4.632970	0.000
c_stav	-0.156472	0.024025	-6.512942	0.000
c_krs	-0.161664	0.027490	-5.880853	0.000
c_ahus	0.144107	0.055358	2.603209	0.011
c_dram	0.005884	0.029945	0.196502	0.845
p1	2.931694	0.066261	44.244585	0.000
p_subs	-0.086581	0.011020	-7.856636	0.000
p_bergen	0.083632	0.024325	3.438090	0.001
p_trheim	-0.145338	0.024900	-5.836801	0.000
p_stav	-0.203403	0.023531	-8.644109	0.000
p_krs	-0.220424	0.023318	-9.452840	0.000
p_ahus	0.291265	0.027192	10.711573	0.000
p_dram	-0.024365	0.025099	-0.970749	0.334

---

	Equation:	EQ1	
	LHS variable:	logpt	

---

Mean of LHS. Var. :	4.5518	Std error of est :	0.0456
Std. of LHS Var. :	0.2451	R-Squared :	0.9650
Residual SS :	0.2289		

---

	Equation:	EQ2	
	LHS variable:	lgbil	

---

Mean of LHS. Var. :	5.9348	Std error of est :	0.0262
Std. of LHS Var. :	0.0905	R-Squared :	0.9154
Residual SS :	0.0754		

---

Equation: EQ3  
LHS variable: lvkmp

---

Mean of LHS. Var. : 4.2222 Std error of est : 0.0857  
Std. of LHS Var. : 0.2682 R-Squared : 0.8970  
Residual SS : 0.8077

---

Equation: EQ4  
LHS variable: vkm\_k

---

Mean of LHS. Var. : 3.0032 Std error of est : 0.0632  
Std. of LHS Var. : 0.3137 R-Squared : 0.9590  
Residual SS : 0.4397

---

Equation: EQ5  
LHS variable: takst

---

Mean of LHS. Var. : 2.4042 Std error of est : 0.0686  
Std. of LHS Var. : 0.1617 R-Squared : 0.8187  
Residual SS : 0.5169

Line: 77 SOLVE  
Line: 80 GENR  
Line: 85 SAVE  
Line: 87 END



## **Vedlegg 3: Partielle modeller for hver av de seks byene**





### Vedlegg 3: Partielle modeller for hver av de 6 byene

#### Variables Entered/Removed<sup>b</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	YEAR, KRSAND, LGBIL, OSLO, TRHEIM, BERGEN, LVKMP, LRBENS, LRINNT, TAKST, STAV <sup>a</sup>		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: LOGPT

#### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.997 <sup>a</sup>	.994	.994	.03707

a. Predictors: (Constant), YEAR, KRSAND, LGBIL, OSLO, TRHEIM, BERGEN, LVKMP, LRBENS, LRINNT, TAKST, STAV

#### ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	21.612	11	1.965	1429.610	.000 <sup>a</sup>
	Residual	.122	89	.001		
	Total	21.734	100			

a. Predictors: (Constant), YEAR, KRSAND, LGBIL, OSLO, TRHEIM, BERGEN, LVKMP, LRBENS, LRINNT, TAKST, STAV

b. Dependent Variable: LOGPT

#### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	25.524	3.415		7.473	.000
	TAKST	-.360	.051	-.189	-7.040	.000
	LVKMP	.353	.050	.166	7.120	.000
	LRBENS	.080	.070	.018	1.146	.255
	LGBIL	-.657	.132	-.095	-4.983	.000
	LRINNT	.521	.078	.155	6.716	.000
	OSLO	.745	.047	.615	16.005	.000
	BERGEN	.011	.023	.009	.493	.623
	TRHEIM	.045	.035	.034	1.281	.203
	STAV	-.344	.037	-.278	-9.288	.000
	KRSAND	-.251	.034	-.203	-7.448	.000
	YEAR	-.012	.002	-.129	-5.757	.000

a. Dependent Variable: LOGPT

LAYERED BY BYOMR .  
 REGRESSION  
 /MISSING LISTWISE  
 /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  
 /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
 /NOORIGIN  
 /DEPENDENT LOGPT  
 /METHOD=ENTER TAKST LVKMP LRBENS LGBIL LRINNT YEAR .

## Regression

Variables Entered/Removed<sup>b</sup>

BYOMR	Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1.00	1	YEAR, LVKMP, LGBIL, LRBENS, TAKST, <sup>a</sup> LRINNT		Enter
2.00	1	YEAR, LGBIL, LVKMP, LRBENS, LRINNT, <sup>a</sup> TAKST		Enter
3.00	1	YEAR, LGBIL, LVKMP, LRINNT, TAKST, <sup>a</sup> LRBENS		Enter
4.00	1	YEAR, LGBIL, TAKST, LVKMP, LRBENS, <sup>a</sup> LRINNT		Enter
5.00	1	YEAR, LGBIL, TAKST, LRBENS, LRINNT, <sup>a</sup> LVKMP		Enter
6.00	1	YEAR, LVKMP, LGBIL, TAKST, LRBENS, <sup>a</sup> LRINNT		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: LOGPT

**Model Summary**

BYOMR	Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1.00	1	.938 <sup>a</sup>	.881	.816	.01494
2.00	1	.991 <sup>b</sup>	.982	.971	.01853
3.00	1	.919 <sup>c</sup>	.844	.727	.02311
4.00	1	.927 <sup>d</sup>	.860	.775	.03229
5.00	1	.902 <sup>e</sup>	.813	.701	.04528
6.00	1	.962 <sup>f</sup>	.925	.880	.02088

a. Predictors: (Constant), YEAR, LVKMP, LGBIL, LRBENS, TAKST, LRINNT

b. Predictors: (Constant), YEAR, LGBIL, LVKMP, LRBENS, LRINNT, TAKST

c. Predictors: (Constant), YEAR, LGBIL, LVKMP, LRINNT, TAKST, LRBENS

d. Predictors: (Constant), YEAR, LGBIL, TAKST, LVKMP, LRBENS, LRINNT

e. Predictors: (Constant), YEAR, LGBIL, TAKST, LRBENS, LRINNT, LVKMP

f. Predictors: (Constant), YEAR, LVKMP, LGBIL, TAKST, LRBENS, LRINNT

**ANOVA<sup>g</sup>**

BYOMR	Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1.00	1	Regression	.018	6	.003	13.525	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.002	11	.000		
		Total	.021	17			
2.00	1	Regression	.187	6	.031	90.882	.000 <sup>b</sup>
		Residual	.003	10	.000		
		Total	.191	16			
3.00	1	Regression	.023	6	.004	7.201	.007 <sup>c</sup>
		Residual	.004	8	.001		
		Total	.027	14			
4.00	1	Regression	.064	6	.011	10.198	.001 <sup>d</sup>
		Residual	.010	10	.001		
		Total	.074	16			
5.00	1	Regression	.089	6	.015	7.249	.003 <sup>e</sup>
		Residual	.021	10	.002		
		Total	.110	16			
6.00	1	Regression	.054	6	.009	20.469	.000 <sup>f</sup>
		Residual	.004	10	.000		
		Total	.058	16			

a. Predictors: (Constant), YEAR, LVKMP, LGBIL, LRBENS, TAKST, LRINNT

b. Predictors: (Constant), YEAR, LGBIL, LVKMP, LRBENS, LRINNT, TAKST

c. Predictors: (Constant), YEAR, LGBIL, LVKMP, LRINNT, TAKST, LRBENS

d. Predictors: (Constant), YEAR, LGBIL, TAKST, LVKMP, LRBENS, LRINNT

e. Predictors: (Constant), YEAR, LGBIL, TAKST, LRBENS, LRINNT, LVKMP

f. Predictors: (Constant), YEAR, LVKMP, LGBIL, TAKST, LRBENS, LRINNT

g. Dependent Variable: LOGPT

**Coefficients<sup>a</sup>**

BYOMR	Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
			B	Std. Error	Beta		
1.00	1	(Constant)	-12.478	9.147		-1.364	.200
		TAKST	-.223	.097	-.678	-2.298	.042
		LVKMP	.093	.139	.087	.672	.515
		LRBENS	.073	.075	.223	.969	.353
		LGBIL	.582	.257	.752	2.268	.044
		LRINNT	-.056	.149	-.243	-.378	.713
		YEAR	.008	.005	1.153	1.524	.156
2.00	1	(Constant)	18.623	10.125		1.839	.096
		TAKST	-.515	.152	-.660	-3.382	.007
		LVKMP	.262	.282	.088	.929	.375
		LRBENS	-.081	.117	-.081	-.689	.507
		LGBIL	-.421	.232	-.255	-1.810	.100
		LRINNT	.482	.152	.455	3.176	.010
		YEAR	-.008	.006	-.383	-1.501	.164
3.00	1	(Constant)	55.166	21.610		2.553	.034
		TAKST	.066	.352	.124	.186	.857
		LVKMP	.604	.250	.657	2.415	.042
		LRBENS	.358	.329	.947	1.088	.308
		LGBIL	-1.571	.611	-.962	-2.574	.033
		LRINNT	.551	.200	1.062	2.752	.025
		YEAR	-.026	.012	-2.681	-2.149	.064
4.00	1	(Constant)	26.591	9.014		2.950	.015
		TAKST	-.322	.187	-.307	-1.721	.116
		LVKMP	.633	.219	.700	2.889	.016
		LRBENS	-.033	.154	-.054	-.215	.834
		LGBIL	.246	.617	.106	.398	.699
		LRINNT	.534	.325	.749	1.645	.131
		YEAR	-.016	.005	-1.185	-3.137	.011
5.00	1	(Constant)	51.436	18.843		2.730	.021
		TAKST	-.589	.264	-.572	-2.230	.050
		LVKMP	.610	.206	1.296	2.958	.014
		LRBENS	.318	.250	.424	1.269	.233
		LGBIL	-1.519	1.131	-.454	-1.343	.209
		LRINNT	.342	.375	.365	.910	.384
		YEAR	-.023	.008	-1.391	-2.709	.022
6.00	1	(Constant)	21.557	5.522		3.904	.003
		TAKST	-.516	.154	-.491	-3.341	.007
		LVKMP	.219	.175	.186	1.253	.239
		LRBENS	.177	.155	.325	1.141	.281
		LGBIL	.216	.624	.104	.346	.737
		LRINNT	.002	.241	.004	.010	.992
		YEAR	-.010	.003	-.799	-2.796	.019

a. Dependent Variable: LOGPT

```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT LOGPT
/METHOD=ENTER TAKST LVKMP LGBIL LRINNT YEAR
    
```

## Regression

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

BYOMR	Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1.00	1	YEAR, LVKMP, LGBIL, TAKST, <sup>a</sup> LRINNT		Enter
2.00	1	YEAR, LGBIL, LVKMP, LRINNT, <sup>a'</sup> TAKST		Enter
3.00	1	YEAR, LGBIL, LVKMP, LRINNT, <sup>a'</sup> TAKST		Enter
4.00	1	YEAR, LGBIL, TAKST, LVKMP, <sup>a</sup> LRINNT		Enter
5.00	1	YEAR, LGBIL, TAKST, LVKMP, <sup>a</sup> LRINNT		Enter
6.00	1	YEAR, LVKMP, LGBIL, TAKST, <sup>a</sup> LRINNT		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: LOGPT

**Model Summary**

BYOMR	Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1.00	1	.933 <sup>a</sup>	.870	.816	.01490
2.00	1	.991 <sup>b</sup>	.981	.973	.01808
3.00	1	.906 <sup>b</sup>	.821	.721	.02334
4.00	1	.927 <sup>c</sup>	.859	.795	.03086
5.00	1	.885 <sup>c</sup>	.783	.684	.04652
6.00	1	.957 <sup>a</sup>	.915	.876	.02116

a. Predictors: (Constant), YEAR, LVKMP, LGBIL, TAKST, LRINNT

b. Predictors: (Constant), YEAR, LGBIL, LVKMP, LRINNT, TAKST

c. Predictors: (Constant), YEAR, LGBIL, TAKST, LVKMP, LRINNT

ANOVA<sup>d</sup>

BYOMR	Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1.00	1	Regression	.018	5	.004	16.124	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.003	12	.000		
		Total	.021	17			
2.00	1	Regression	.187	5	.037	114.434	.000 <sup>b</sup>
		Residual	.004	11	.000		
		Total	.191	16			
3.00	1	Regression	.022	5	.004	8.236	.004 <sup>b</sup>
		Residual	.005	9	.001		
		Total	.027	14			
4.00	1	Regression	.064	5	.013	13.389	.000 <sup>c</sup>
		Residual	.010	11	.001		
		Total	.074	16			
5.00	1	Regression	.086	5	.017	7.937	.002 <sup>c</sup>
		Residual	.024	11	.002		
		Total	.110	16			
6.00	1	Regression	.053	5	.011	23.654	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.005	11	.000		
		Total	.058	16			

a. Predictors: (Constant), YEAR, LVKMP, LGBIL, TAKST, LRINNT

b. Predictors: (Constant), YEAR, LGBIL, LVKMP, LRINNT, TAKST

c. Predictors: (Constant), YEAR, LGBIL, TAKST, LVKMP, LRINNT

d. Dependent Variable: LOGPT

**Coefficients<sup>a</sup>**

BYOMR	Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
			B	Std. Error	Beta		
1.00	1	(Constant)	-10.693	8.936		-1.197	.255
		TAKST	-.242	.095	-.734	-2.543	.026
		LVKMP	.030	.122	.028	.249	.807
		LGBIL	.418	.192	.540	2.172	.051
		LRINNT	-.007	.139	-.028	-.047	.963
		YEAR	.007	.005	1.104	1.466	.168
2.00	1	(Constant)	23.980	6.324		3.792	.003
		TAKST	-.474	.137	-.607	-3.466	.005
		LVKMP	.232	.272	.078	.852	.412
		LGBIL	-.320	.176	-.194	-1.817	.097
		LRINNT	.446	.139	.421	3.209	.008
		YEAR	-.011	.003	-.523	-3.455	.005
3.00	1	(Constant)	34.704	10.750		3.228	.010
		TAKST	-.239	.216	-.453	-1.109	.296
		LVKMP	.792	.183	.862	4.338	.002
		LGBIL	-1.903	.534	-1.165	-3.562	.006
		LRINNT	.581	.201	1.119	2.897	.018
		YEAR	-.014	.005	-1.441	-2.812	.020
4.00	1	(Constant)	27.283	8.049		3.390	.006
		TAKST	-.321	.179	-.306	-1.799	.100
		LVKMP	.627	.207	.693	3.021	.012
		LGBIL	.282	.567	.122	.498	.628
		LRINNT	.535	.311	.749	1.722	.113
		YEAR	-.017	.004	-1.227	-3.946	.002
5.00	1	(Constant)	56.301	18.954		2.970	.013
		TAKST	-.691	.259	-.670	-2.669	.022
		LVKMP	.725	.190	1.541	3.814	.003
		LGBIL	-2.289	.981	-.683	-2.332	.040
		LRINNT	.320	.385	.342	.830	.424
		YEAR	-.022	.009	-1.335	-2.540	.027
6.00	1	(Constant)	19.953	5.413		3.686	.004
		TAKST	-.468	.151	-.445	-3.108	.010
		LVKMP	.125	.156	.106	.800	.441
		LGBIL	-.110	.563	-.053	-.196	.848
		LRINNT	.084	.233	.137	.362	.724
		YEAR	-.007	.003	-.628	-2.545	.027

a. Dependent Variable: LOGPT

```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT LOGPT
/METHOD=ENTER TAKST LVKMP LRINNT YEAR .
    
```

## Regression



**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

BYOMR	Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1.00	1	YEAR, LVKMP, TAKST, LRINNT <sup>a</sup>		Enter
2.00	1	YEAR, LRINNT, LVKMP <sup>a</sup> TAKST <sup>a</sup>		Enter
3.00	1	YEAR, LVKMP, LRINNT <sup>a</sup> , TAKST <sup>a</sup>		Enter
4.00	1	YEAR, TAKST, LVKMP <sup>a</sup> , LRINNT <sup>a</sup>		Enter
5.00	1	YEAR, TAKST, LRINNT <sup>a</sup> , LVKMP <sup>a</sup>		Enter
6.00	1	YEAR, LVKMP, TAKST, <sup>a</sup> LRINNT <sup>a</sup>		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: LOGPT

**Model Summary**

BYOMR	Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1.00	1	.905 <sup>a</sup>	.820	.764	.01690
2.00	1	.988 <sup>b</sup>	.975	.967	.01974
3.00	1	.754 <sup>c</sup>	.568	.395	.03438
4.00	1	.925 <sup>d</sup>	.856	.808	.02987
5.00	1	.822 <sup>e</sup>	.676	.568	.05445
6.00	1	.956 <sup>a</sup>	.915	.886	.02030

a. Predictors: (Constant), YEAR, LVKMP, TAKST, LRINNT

b. Predictors: (Constant), YEAR, LRINNT, LVKMP, TAKST

c. Predictors: (Constant), YEAR, LVKMP, LRINNT, TAKST

d. Predictors: (Constant), YEAR, TAKST, LVKMP, LRINNT

e. Predictors: (Constant), YEAR, TAKST, LRINNT, LVKMP

ANOVA<sup>f</sup>

BYOMR	Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1.00	1	Regression	.017	4	.004	14.756	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.004	13	.000		
		Total	.021	17			
2.00	1	Regression	.186	4	.046	119.330	.000 <sup>b</sup>
		Residual	.005	12	.000		
		Total	.191	16			
3.00	1	Regression	.016	4	.004	3.284	.058 <sup>c</sup>
		Residual	.012	10	.001		
		Total	.027	14			
4.00	1	Regression	.063	4	.016	17.788	.000 <sup>d</sup>
		Residual	.011	12	.001		
		Total	.074	16			
5.00	1	Regression	.074	4	.019	6.250	.006 <sup>e</sup>
		Residual	.036	12	.003		
		Total	.110	16			
6.00	1	Regression	.053	4	.013	32.133	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.005	12	.000		
		Total	.058	16			

a. Predictors: (Constant), YEAR, LVKMP, TAKST, LRINNT

b. Predictors: (Constant), YEAR, LRINNT, LVKMP, TAKST

c. Predictors: (Constant), YEAR, LVKMP, LRINNT, TAKST

d. Predictors: (Constant), YEAR, TAKST, LVKMP, LRINNT

e. Predictors: (Constant), YEAR, TAKST, LRINNT, LVKMP

f. Dependent Variable: LOGPT

**Coefficients<sup>a</sup>**

BYOMR	Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
			B	Std. Error	Beta		
1.00	1	(Constant)	3.764	6.763		.557	.587
		TAKST	-.224	.107	-.681	-2.087	.057
		LVKMP	-.040	.134	-.037	-.296	.772
		LRINNT	.223	.103	.963	2.162	.050
		YEAR	-8.555E-05	.004	-.013	-.021	.984
2.00	1	(Constant)	23.763	6.902		3.443	.005
		TAKST	-.513	.148	-.657	-3.474	.005
		LVKMP	.096	.286	.032	.337	.742
		LRINNT	.235	.083	.222	2.817	.016
		YEAR	-.011	.004	-.486	-2.969	.012
3.00	1	(Constant)	4.851	9.916		.489	.635
		TAKST	-.391	.312	-.741	-1.255	.238
		LVKMP	.619	.259	.674	2.388	.038
		LRINNT	.023	.185	.045	.126	.902
		YEAR	-.001	.005	-.106	-.206	.841
4.00	1	(Constant)	30.708	4.050		7.581	.000
		TAKST	-.306	.170	-.291	-1.795	.098
		LVKMP	.563	.158	.622	3.564	.004
		LRINNT	.671	.143	.940	4.704	.001
		YEAR	-.018	.003	-1.344	-6.853	.000
5.00	1	(Constant)	21.972	13.974		1.572	.142
		TAKST	-.730	.302	-.708	-2.414	.033
		LVKMP	.577	.210	1.227	2.752	.018
		LRINNT	-.192	.371	-.206	-.519	.613
		YEAR	-.008	.007	-.490	-1.100	.293
6.00	1	(Constant)	19.158	3.443		5.565	.000
		TAKST	-.472	.143	-.449	-3.289	.006
		LVKMP	.109	.127	.092	.855	.409
		LRINNT	.043	.094	.069	.455	.657
		YEAR	-.007	.002	-.597	-3.269	.007

a. Dependent Variable: LOGPT

```
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT LGBIL
  /METHOD=ENTER LRINNT LVKMP .
```

## Regression

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

BYOMR	Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1.00	1	LVKMP <sup>a</sup> LRINNT	.	Enter
2.00	1	LVKMP <sup>a</sup> LRINNT	.	Enter
3.00	1	LVKMP <sup>a</sup> LRINNT	.	Enter
4.00	1	LVKMP <sup>a</sup> LRINNT	.	Enter
5.00	1	LVKMP <sup>a</sup> LRINNT	.	Enter
6.00	1	LVKMP <sup>a</sup> LRINNT	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: LGBIL

**Model Summary**

BYOMR	Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1.00	1	.120 <sup>a</sup>	.014	-.117	.04750
2.00	1	.919 <sup>a</sup>	.845	.823	.02781
3.00	1	.506 <sup>a</sup>	.256	.132	.02521
4.00	1	.698 <sup>a</sup>	.487	.413	.02255
5.00	1	.277 <sup>a</sup>	.077	-.055	.02539
6.00	1	.901 <sup>a</sup>	.812	.785	.01348

a. Predictors: (Constant), LVKMP, LRINNT

**ANOVA<sup>b</sup>**

BYOMR	Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1.00	1	Regression	.000	2	.000	.109	.897 <sup>a</sup>
		Residual	.034	15	.002		
		Total	.034	17			
2.00	1	Regression	.059	2	.030	38.201	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.011	14	.001		
		Total	.070	16			
3.00	1	Regression	.003	2	.001	2.063	.170 <sup>a</sup>
		Residual	.008	12	.001		
		Total	.010	14			
4.00	1	Regression	.007	2	.003	6.640	.009 <sup>a</sup>
		Residual	.007	14	.001		
		Total	.014	16			
5.00	1	Regression	.001	2	.000	.581	.572 <sup>a</sup>
		Residual	.009	14	.001		
		Total	.010	16			
6.00	1	Regression	.011	2	.006	30.293	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.003	14	.000		
		Total	.014	16			

a. Predictors: (Constant), LVKMP, LRINNT

b. Dependent Variable: LGBIL

**Coefficients<sup>a</sup>**

BYOMR	Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
			B	Std. Error	Beta		
1.00	1	(Constant)	6.420	1.584		4.053	.001
		LRINNT	.018	.081	.059	.217	.831
		LVKMP	-.174	.376	-.126	-.463	.650
2.00	1	(Constant)	-3.748	2.284		-1.641	.123
		LRINNT	.673	.101	1.050	6.696	.000
		LVKMP	.338	.283	.187	1.196	.252
3.00	1	(Constant)	4.146	.950		4.364	.001
		LRINNT	.110	.106	.346	1.035	.321
		LVKMP	.115	.188	.204	.610	.553
4.00	1	(Constant)	3.786	.728		5.200	.000
		LRINNT	.260	.072	.842	3.604	.003
		LVKMP	-.229	.091	-.586	-2.507	.025
5.00	1	(Constant)	5.460	1.633		3.344	.005
		LRINNT	.030	.161	.107	.185	.856
		LVKMP	.025	.081	.177	.307	.764
6.00	1	(Constant)	1.896	.519		3.652	.003
		LRINNT	.246	.035	.823	7.111	.000
		LVKMP	.214	.066	.375	3.238	.006

a. Dependent Variable: LGBIL

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT LVKMP
/METHOD=ENTER LRSUBS TAKST VKM_K
    
```

**Regression**

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

BYOMR	Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1.00	1	VKM_K, TAKST, <sup>a</sup> LRSUBS <sup>a</sup>	.	Enter
2.00	1	VKM_K, TAKST, <sup>a</sup> LRSUBS <sup>a</sup>	.	Enter
3.00	1	VKM_K, LRSUBS, <sup>a</sup> TAKST <sup>a</sup>	.	Enter
4.00	1	VKM_K, TAKST, <sup>a</sup> LRSUBS <sup>a</sup>	.	Enter
5.00	1	VKM_K, TAKST, <sup>a</sup> LRSUBS <sup>a</sup>	.	Enter
6.00	1	VKM_K, LRSUBS, <sup>a</sup> TAKST <sup>a</sup>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: LVKMP

**Model Summary**

BYOMR	Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1.00	1	.166 <sup>a</sup>	.028	-.181	.03531
2.00	1	.943 <sup>a</sup>	.888	.863	.01359
3.00	1	.582 <sup>b</sup>	.339	.158	.04413
4.00	1	.826 <sup>a</sup>	.683	.610	.04703
5.00	1	.945 <sup>a</sup>	.892	.867	.06406
6.00	1	.836 <sup>b</sup>	.699	.629	.03112

a. Predictors: (Constant), VKM\_K, TAKST, LRSUBS

b. Predictors: (Constant), VKM\_K, LRSUBS, TAKST

**ANOVA<sup>c</sup>**

BYOMR	Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1.00	1	Regression	.000	3	.000	.132	.939 <sup>a</sup>
		Residual	.017	14	.001		
		Total	.018	17			
2.00	1	Regression	.019	3	.006	34.504	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.002	13	.000		
		Total	.022	16			
3.00	1	Regression	.011	3	.004	1.877	.192 <sup>b</sup>
		Residual	.021	11	.002		
		Total	.032	14			
4.00	1	Regression	.062	3	.021	9.333	.001 <sup>a</sup>
		Residual	.029	13	.002		
		Total	.091	16			
5.00	1	Regression	.442	3	.147	35.902	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.053	13	.004		
		Total	.495	16			
6.00	1	Regression	.029	3	.010	10.054	.001 <sup>b</sup>
		Residual	.013	13	.001		
		Total	.042	16			

a. Predictors: (Constant), VKM\_K, TAKST, LRSUBS

b. Predictors: (Constant), VKM\_K, LRSUBS, TAKST

c. Dependent Variable: LVKMP

**Coefficients<sup>a</sup>**

BYOMR	Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
			B	Std. Error	Beta		
1.00	1	(Constant)	4.116	.569		7.239	.000
		LRSUBS	-.002	.066	-.013	-.028	.978
		TAKST	.042	.132	.135	.316	.757
		VKM_K	.027	.113	.075	.236	.817
2.00	1	(Constant)	5.747	.318		18.086	.000
		LRSUBS	.025	.009	.506	2.754	.016
		TAKST	-.206	.043	-.784	-4.800	.000
		VKM_K	-.319	.095	-.475	-3.363	.005
3.00	1	(Constant)	3.361	1.185		2.835	.016
		LRSUBS	.024	.024	.581	1.001	.338
		TAKST	.438	.337	.762	1.300	.220
		VKM_K	-.132	.186	-.332	-.708	.493
4.00	1	(Constant)	1.636	.738		2.215	.045
		LRSUBS	.099	.046	.399	2.132	.053
		TAKST	.743	.183	.641	4.072	.001
		VKM_K	.118	.272	.081	.436	.670
5.00	1	(Constant)	2.232	1.241		1.799	.095
		LRSUBS	.439	.070	.770	6.258	.000
		TAKST	.598	.214	.273	2.787	.015
		VKM_K	-.675	.264	-.298	-2.553	.024
6.00	1	(Constant)	4.916	.891		5.518	.000
		LRSUBS	.123	.047	.657	2.634	.021
		TAKST	-.146	.230	-.164	-.636	.536
		VKM_K	-.202	.084	-.384	-2.388	.033

a. Dependent Variable: LVKMP

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT TAKST
/METHOD=ENTER LRSUBS
    
```

## Regression

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

BYOMR	Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1.00	1	LRSUBS <sup>a</sup>	.	Enter
2.00	1	LRSUBS <sup>a</sup>	.	Enter
3.00	1	LRSUBS <sup>a</sup>	.	Enter
4.00	1	LRSUBS <sup>a</sup>	.	Enter
5.00	1	LRSUBS <sup>a</sup>	.	Enter
6.00	1	LRSUBS <sup>a</sup>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TAKST

**Model Summary**

BYOMR	Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1.00	1	.715 <sup>a</sup>	.511	.481	.07613
2.00	1	.820 <sup>a</sup>	.672	.650	.08271
3.00	1	.893 <sup>a</sup>	.798	.783	.03901
4.00	1	.120 <sup>a</sup>	.014	-.051	.06656
5.00	1	.321 <sup>a</sup>	.103	.043	.07863
6.00	1	.782 <sup>a</sup>	.612	.586	.03680

a. Predictors: (Constant), LRSUBS

**ANOVA<sup>b</sup>**

BYOMR	Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1.00	1	Regression	.097	1	.097	16.751	.001 <sup>a</sup>
		Residual	.093	16	.006		
		Total	.190	17			
2.00	1	Regression	.210	1	.210	30.706	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.103	15	.007		
		Total	.313	16			
3.00	1	Regression	.078	1	.078	51.437	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.020	13	.002		
		Total	.098	14			
4.00	1	Regression	.001	1	.001	.219	.647 <sup>a</sup>
		Residual	.066	15	.004		
		Total	.067	16			
5.00	1	Regression	.011	1	.011	1.720	.209 <sup>a</sup>
		Residual	.093	15	.006		
		Total	.103	16			
6.00	1	Regression	.032	1	.032	23.645	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.020	15	.001		
		Total	.052	16			

a. Predictors: (Constant), LRSUBS

b. Dependent Variable: TAKST

**Coefficients<sup>a</sup>**

BYOMR	Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
			B	Std. Error	Beta		
1.00	1	(Constant)	4.267	.593		7.194	.000
		LRSUBS	-.340	.083	-.715	-4.093	.001
2.00	1	(Constant)	3.360	.149		22.592	.000
		LRSUBS	-.153	.028	-.820	-5.541	.000
3.00	1	(Constant)	2.668	.048		56.072	.000
		LRSUBS	-.064	.009	-.893	-7.172	.000
4.00	1	(Constant)	2.115	.300		7.047	.000
		LRSUBS	.026	.055	.120	.468	.647
5.00	1	(Constant)	2.694	.358		7.532	.000
		LRSUBS	-.084	.064	-.321	-1.311	.209
6.00	1	(Constant)	3.386	.196		17.271	.000
		LRSUBS	-.164	.034	-.782	-4.863	.000

a. Dependent Variable: TAKST

REGRESSION  
 /MISSING LISTWISE  
 /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA



```

/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT VKM_K
/METHOD=ENTER LRSUBS LOGKAP LOGLOAD

```

## Regression

### Variables Entered/Removed<sup>b</sup>

BYOMR	Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1.00	1	LOGLOAD, LRSUBS <sub>b</sub> LOGKAP <sub>b</sub>	.	Enter
2.00	1	LOGLOAD, LRSUBS <sub>b</sub> LOGKAP <sub>b</sub>	.	Enter
3.00	1	LOGLOAD, LRSUBS <sub>b</sub> LOGKAP <sub>b</sub>	.	Enter
4.00	1	LOGLOAD, LRSUBS <sub>b</sub> LOGKAP <sub>b</sub>	.	Enter
5.00	1	LOGLOAD, LOGKAP <sub>a</sub> LRSUBS <sub>a</sub>	.	Enter
6.00	1	LOGLOAD, LRSUBS <sub>b</sub> LOGKAP <sub>b</sub>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: VKM\_K

### Model Summary

BYOMR	Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1.00	1	.857 <sup>a</sup>	.735	.678	.05166
2.00	1	.884 <sup>a</sup>	.782	.732	.02834
3.00	1	.919 <sup>a</sup>	.844	.802	.05386
4.00	1	.652 <sup>a</sup>	.425	.292	.04354
5.00	1	.729 <sup>b</sup>	.532	.424	.05895
6.00	1	.769 <sup>a</sup>	.591	.497	.06907

a. Predictors: (Constant), LOGLOAD, LRSUBS, LOGKAP

b. Predictors: (Constant), LOGLOAD, LOGKAP, LRSUBS

ANOVA<sup>c</sup>

BYOMR	Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1.00	1	Regression	.103	3	.034	12.927	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.037	14	.003		
		Total	.141	17			
2.00	1	Regression	.037	3	.012	15.559	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.010	13	.001		
		Total	.048	16			
3.00	1	Regression	.173	3	.058	19.862	.000 <sup>a</sup>
		Residual	.032	11	.003		
		Total	.205	14			
4.00	1	Regression	.018	3	.006	3.200	.059 <sup>a</sup>
		Residual	.025	13	.002		
		Total	.043	16			
5.00	1	Regression	.051	3	.017	4.922	.017 <sup>b</sup>
		Residual	.045	13	.003		
		Total	.097	16			
6.00	1	Regression	.090	3	.030	6.270	.007 <sup>a</sup>
		Residual	.062	13	.005		
		Total	.152	16			

a. Predictors: (Constant), LOGLOAD, LRSUBS, LOGKAP

b. Predictors: (Constant), LOGLOAD, LOGKAP, LRSUBS

c. Dependent Variable: VKM\_K

Coefficients<sup>a</sup>

BYOMR	Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
			B	Std. Error	Beta		
1.00	1	(Constant)	-11.737	2.565		-4.576	.000
		LRSUBS	.513	.093	1.252	5.523	.000
		LOGKAP	2.762	.506	1.510	5.462	.000
		LOGLOAD	.457	.266	.397	1.717	.108
2.00	1	(Constant)	.605	.600		1.007	.332
		LRSUBS	.027	.014	.375	1.987	.068
		LOGKAP	.750	.207	2.607	3.620	.003
		LOGLOAD	.507	.147	2.302	3.459	.004
3.00	1	(Constant)	1.256	1.463		.858	.409
		LRSUBS	.059	.015	.574	4.009	.002
		LOGKAP	.939	.312	.434	3.011	.012
		LOGLOAD	1.445	.672	.264	2.150	.055
4.00	1	(Constant)	4.343	1.295		3.354	.005
		LRSUBS	.106	.039	.622	2.753	.016
		LOGKAP	-.610	.373	-.568	-1.634	.126
		LOGLOAD	-.159	.159	-.347	-.997	.337
5.00	1	(Constant)	5.020	2.500		2.008	.066
		LRSUBS	-.113	.084	-.449	-1.349	.200
		LOGKAP	-.242	.512	-.143	-.472	.645
		LOGLOAD	.333	.161	.475	2.064	.060
6.00	1	(Constant)	.330	.968		.341	.738
		LRSUBS	-.098	.089	-.275	-1.111	.287
		LOGKAP	.982	.339	1.329	2.895	.013
		LOGLOAD	.450	.417	.561	1.080	.300

a. Dependent Variable: VKM\_K

SAVE OUTFILE='D:\Jobb\ALTFIN2923\tidsserie\rappport\siste versjon\siste kjøring\r  
egbase.sav'

```

/COMPRESSED.
GET TRANSLATE
FILE='D:\Jobb\ALTFIN2923\tidsserie\bybase_tot.xls'
/TYPE=XLS /MAP /FIELDNAMES .

```

```

>Warning # 6428. Text: Fylke
>One or more cases contained text wider than the variable width.

```

```

Data written to the working file.
30 variables and 128 cases written.

```

```

Variable: Fylke           Type: String   Format: A10
Variable: Oslo           Type: Number   Format: F13.2
Variable: bergen        Type: Number   Format: F13.2
Variable: trheim        Type: Number   Format: F13.2
Variable: stav          Type: Number   Format: F13.2
Variable: krsand        Type: Number   Format: F13.2
Variable: Byomr         Type: Number   Format: F13.2
Variable: Dram          Type: Number   Format: F13.2
Variable: Akhus         Type: Number   Format: F13.2
Variable: year          Type: Number   Format: F13.2
Variable: bill          Type: Number   Format: F13.2
Variable: kost          Type: Number   Format: F13.2
Variable: subs          Type: Number   Format: F13.2
Variable: reis          Type: Number   Format: F13.2
Variable: vkm           Type: Number   Format: F13.2
Variable: biler         Type: Number   Format: F13.2
Variable: befolk        Type: Number   Format: F13.2
Variable: areal         Type: Number   Format: F13.2
Variable: bebygd        Type: Number   Format: F13.2
Variable: inntekt       Type: Number   Format: F13.2
Variable: syss          Type: Number   Format: F13.2
Variable: driftsres     Type: Number   Format: F13.2
Variable: kpi           Type: Number   Format: F10.1
Variable: rente         Type: Number   Format: F13.2
Variable: realrente     Type: Number   Format: F13.2
Variable: bensin        Type: Number   Format: F10
Variable: Anbud         Type: Number   Format: F13.2
Variable: Trend2        Type: Number   Format: F13.2
Variable: passkm        Type: Number   Format: COMMA11
Variable: plasskm       Type: Number   Format: COMMA13

```

```

MEANS
TABLES=bill kost subs BY year
/CELLS COUNT SUM .

```

## Means

### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
bill * year	128	100.0%	0	.0%	128	100.0%
kost * year	128	100.0%	0	.0%	128	100.0%
subs * year	128	100.0%	0	.0%	128	100.0%

## Report

year		bill	kost	subs
1986.00	N	7	7	7
	Sum	9,97E+08	1,71E+09	8,08E+08
1987.00	N	7	7	7
	Sum	1,11E+09	1,96E+09	8,91E+08
1988.00	N	7	7	7
	Sum	1,23E+09	2,01E+09	8,23E+08
1989.00	N	7	7	7
	Sum	1,35E+09	1,98E+09	7,43E+08
1990.00	N	8	8	8
	Sum	1,82E+09	2,81E+09	1,07E+09
1991.00	N	8	8	8
	Sum	1,98E+09	2,98E+09	1,07E+09
1992.00	N	8	8	8
	Sum	2,00E+09	3,04E+09	1,04E+09
1993.00	N	8	8	8
	Sum	2,20E+09	3,19E+09	1,01E+09
1994.00	N	8	8	8
	Sum	2,29E+09	3,22E+09	9,53E+08
1995.00	N	8	8	8
	Sum	2,35E+09	3,31E+09	9,41E+08
1996.00	N	8	8	8
	Sum	2,38E+09	3,47E+09	8,94E+08
1997.00	N	8	8	8
	Sum	2,59E+09	3,59E+09	9,06E+08
1998.00	N	8	8	8
	Sum	2,67E+09	3,70E+09	1,00E+09
1999.00	N	8	8	8
	Sum	2,86E+09	4,10E+09	1,22E+09
2000.00	N	8	8	8
	Sum	2,98E+09	4,29E+09	1,23E+09
2001.00	N	6	6	6
	Sum	2,83E+09	4,24E+09	1,27E+09
2002.00	N	5	5	5
	Sum	1,98E+09	3,32E+09	1,00E+09
2003.00	N	1	1	1
	Sum	1,33E+09	2,39E+09	8,06E+08
Total	N	128	128	128
	Sum	3,69E+10	5,53E+10	1,77E+10

FILTER OFF.

USE ALL.

SELECT IF(Byomr < 7).

EXECUTE .

MEANS

TABLES=bill kost subs BY year

/CELLS SUM .

## Means

### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
bill * year	101	100.0%	0	.0%	101	100.0%
kost * year	101	100.0%	0	.0%	101	100.0%
subs * year	101	100.0%	0	.0%	101	100.0%

## Report

Sum

year	bill	kost	subs
1986.00	9,47E+08	1,64E+09	7,88E+08
1987.00	1,05E+09	1,88E+09	8,71E+08
1988.00	1,17E+09	1,93E+09	8,05E+08
1989.00	1,29E+09	1,90E+09	7,26E+08
1990.00	1,30E+09	1,93E+09	7,41E+08
1991.00	1,41E+09	2,04E+09	7,22E+08
1992.00	1,41E+09	2,10E+09	6,87E+08
1993.00	1,53E+09	2,20E+09	7,03E+08
1994.00	1,60E+09	2,21E+09	6,38E+08
1995.00	1,63E+09	2,26E+09	6,33E+08
1996.00	1,70E+09	2,39E+09	5,72E+08
1997.00	1,80E+09	2,44E+09	5,71E+08
1998.00	1,88E+09	2,49E+09	6,27E+08
1999.00	1,99E+09	2,77E+09	8,08E+08
2000.00	2,04E+09	2,91E+09	8,38E+08
2001.00	1,91E+09	2,94E+09	8,80E+08
2002.00	1,98E+09	3,32E+09	1,00E+09
2003.00	1,33E+09	2,39E+09	8,06E+08
Total	2,80E+10	4,17E+10	1,34E+10

**Sist utgitte TØI publikasjoner under program:  
Kollektivtransportens organisering og finansiering**

---

Lettbaner - europeiske erfaringer	764/2005
Preferanseundersøkelse blant lokale beslutningstakere i samferdselssektoren. Alternativ finansiering av transport i by - Delrapport 2	746/2004
Transportpakker i by. Rammebetingelser, organisering og innhold - en oversikt	744/2004
Endringer i kontraksperioden. En dokumentasjon av retningslinjer og praksis ved utvalgte kontaktsformer for lokal bussdrift i Skandinavia	741/2004
Tiltakspakker for kollektivtransport 1996-2000. Kollektivtrafikanternes vurdering av tiltakene og endret bruk av buss	736/2004
Tiltakspakker for kollektivtransport 1996 - 2000. Beskrivelse av tiltakspakkene og oppsummering av lokale resultater	735/2004
Finmod - en aggregert kostnadsmodell for norsk kollektivtransport	734/2004
"An offer you can't refuse." Innføring av bomringer i norske byområder Alternativ finansiering av transport i by - Delrapport 1	733/2004
Analytisk rammeverk for undersøkelser av målrettet bruk av konkurranseutsetting av persontransporttjenester	730/2004
The Social Optimum Public TRANsport Model (SOPTRAM )	708/2004
Markedsorientert statistikk for lokal kollektivtransport. Forslag til statistikk for rutegående kollektivtransport med buss, båt, sporvogn, T-bane og jernbane	696/2003
Et tidsskifte for AS Oslo sporveier? Evaluering av forsøk med ny skiftordning for førere i sporvogns- og banedivisjonen	695/2003
Markedsstrategi for offensiv satsing på trikk og T-bane i Oslo? Erfaringer fra sammenliknbare byer i Europa - Vedleggsrapport	685A/2003
Markedsstrategi for offensiv satsing på trikk og T-bane i Oslo? Erfaringer fra sammenliknbare byer i Europa	685/2003
Effekter av drosjeregulering - internasjonale erfaringer	658/2003

## **Transportøkonomisk institutt**

### **Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning**

- utfører forskning til nytte for samfunn og næringsliv
- har rundt 70 forskere med høy, flerfaglig samferdselskompetanse
- samarbeider med en rekke samfunnsinstitusjoner, forsknings- og undervisningssteder i Norge og i utlandet
- gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag av høy kvalitet innen områder som trafiksikkerhet, kollektivtransport, miljø, reisevaner, reiseliv, planlegging, beslutningsprosesser, transportøkonomi og næringslivets transporter
- driver aktiv forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, Internett, tidsskriftet Samferdsel og andre nasjonale og internasjonale tidsskrifter

## **Transportøkonomisk institutt**

Stiftelsen Norsk senter  
for samferdselsforskning  
P.b. 6110 Etterstad  
0602 Oslo

Telefon 22 57 38 00

[www.toi.no](http://www.toi.no)