

*Eilev S. Jansen og Dag Kolsrud*

## **Makromodellering av kommunesektorens økonomiske tilpasning**

## Rapporter

I denne serien publiseres statistiske analyser, metode- og modellbeskrivelser fra de enkelte forsknings- og statistikkområder. Også resultater av ulike enkeltundersøkelser publiseres her, oftest med utfyllende kommentarer og analyser.

## Reports

This series contains statistical analyses and method and model descriptions from the various research and statistics areas. Results of various single surveys are also published here, usually with supplementary comments and analyses.

© Statistisk sentralbyrå, februar 2008  
Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen,  
skal Statistisk sentralbyrå oppgis som kilde.

ISBN 978-82-537-7323-0 Trykt versjon  
ISBN 978-82-537-7324-7 Elektronisk versjon  
ISSN 0806-2056

### Emnegruppe

12.90

Design: Enzo Finger Design  
Trykk: Statistisk sentralbyrå

<b>Standardtegn i tabeller</b>	<b>Symbols in tables</b>	<b>Symbol</b>
Tall kan ikke forekomme	Category not applicable	.
Oppgave mangler	Data not available	..
Oppgave mangler foreløpig	Data not yet available	...
Tall kan ikke offentliggjøres	Not for publication	:
Null	Nil	-
Mindre enn 0,5 av den brukte enheten	Less than 0.5 of unit employed	0
Mindre enn 0,05 av den brukte enheten	Less than 0.05 of unit employed	0,0
Foreløpig tall	Provisional or preliminary figure	*
Brudd i den loddrette serien	Break in the homogeneity of a vertical series	—
Brudd i den vannrette serien	Break in the homogeneity of a horizontal series	
Desimalskilletegn	Decimal punctuation mark	,(,)

# Sammendrag

*Eilev S. Jansen og Dag Kolsrud*

## **Makromodellering av kommunesektorens økonomiske tilpasning\***

### **Rapporter 2008/7 • Statistisk sentralbyrå 2008**

I denne rapporten bygger vi en modell for kommunesektorens økonomiske tilpasning basert på data fra Nasjonalregnskapet. Den økonomiske aktiviteten i kommuneforvaltningen bestemmes i stor grad av kommunene selv, men den er begrenset av sektorens inntekter og muligheter for låneopptak. Et utgangspunkt for modellering av kommunesektorens atferd i makroøkonomisk perspektiv er følgelig gitt ved sektorens budsjettbetingelse. Kommunene har preferanser for produksjon av tjenestetilbud i nåtid, finansiell formue (som grunnlag for framtidig konsum) og innbyggernes private konsum utenom gebyrbelagte kommunale tjenester. På grunn av budsjettbetingelsen og en antagelse om et gitt privat totalforbruk må kommunene foreta en avveining mellom disse tre motivene. Det tallfestes tre likninger: En for driftsutgifter, en for finansformue og en for gebyrinntekter, mens nettorealinvesteringer bestemmes fra budsjettbetingelsen.

Dette likningssystemet er innpasset i den makroøkonometriske modellen MODAG, og vi evaluerer hvordan dette endrer modellens virkemåte. Når en kommunal inntektsøkning slår ut i økte kommunale driftsutgifter får vi fram en interessant tilbakekobling: Økte kommunale utgifter har en etterspørselseffekt både på realøkonomien og på priser og lønninger utenfor kommunesektoren. Dette virker tilbake på kommunenes inntekter – blant annet gjennom økte skatteinntekter – og det har i neste runde en effekt på utgiftssiden igjen. Denne effekten er ikke innebygd i MODAG fra før.

Vi belyser virkningen av to typer sjokk: a) en prosent permanent økning i overføringene fra staten til kommunesektoren, og b) ett prosentpoeng permanent økning i 3 måneders pengemarkedsrente. I begge tilfeller fanger den utvidede MODAG-modellen opp endringer i kommunesektorens etterspørsel. I det første tilfellet øker sektorens etterspørsel etter arbeidskraft, produktinnsats og investeringer, og kommunene øker over tid sine låneopptak når inntekten øker. Inntektsvirkningen av en renteøkning er negativ fordi kommunesektoren har mer gjeld enn fordringer. Vi finner i dette tilfellet en reduksjon i sektorens ressursbruk og nettogjelda reduseres noe over tid.

Rapporten er del av prosjektet "Kommunesektorens plass og atferd i makroøkonomien", som er utført i Statistisk sentralbyrå for KS – Kommunenes Sentralforbund.

**Prosjektstøtte:** Kommunenes Sentralforbund.

\* Tabellene 3.8 – 3.9 og tilhørende kommentarer er rettet opp i forhold til den trykte utgaven av rapporten.



# Innhold

<b>1. Innledning og bakgrunn .....</b>	<b>8</b>
<b>2. En modell for kommunesektorens økonomiske tilpasning av kommunale driftsutgifter, gebyrinntekter, realinvesteringer og nettofinansinvesteringer .....</b>	<b>11</b>
2.1. Empirisk modellering .....	13
2.2. Implementering av den partielle modellen for kommunenes økonomiske atferd.....	31
<b>3. Virkningsberegninger med MODAG - utvidet med relasjoner for kommunenes økonomiske tilpasning .....</b>	<b>33</b>
3.1. MK1 - MODAG utvidet med likninger for kommunal driftsutgift, sysselsetting og produktinnsats .....	34
3.2. MK3 - MODAG utvidet med hele delmodellen for kommuneøkonomien.....	41
<b>4. Konklusjon .....</b>	<b>45</b>
<b>Referanser.....</b>	<b>47</b>
<b>Vedlegg</b>	
A. Symbolliste og definisjoner av variable.....	49
B. Implementering i makromodellen MODAG.....	51
C. Simuleringer av referansebaner og skiftbaner .....	57
D. Troll kode for endring fra originalversjonen av MODAG til MODAG med nye relasjoner for kommunesektoren (modellversjoner MK1 og MK3).....	58

# Figurregister

<b>2.</b>	<b>En modell for kommunesektorens økonomiske tilpasning av kommunale driftsutgifter, gebyrinntekter, realinvesteringer og nettofinansinvesteringer</b>	
2.1.	Virkningen på veksten (søyler) og nivået (linje) i totale driftsutgifter i prosent av å øke kommunenes inntekter med 1 prosent i år 2007. Det forutsettes uendrede priser .....	14
2.2.	Nivåseriene som inngår i den nye modellen for driftsutgiftsandelen (øverst), relative priser for privat konsum og totale kommunale utgifter (i midten) og finanskapitalen regnet som andel av totale inntekter (nederst), der $f(x) = \log(e^x / (1 + e^x))$ .....	19
2.3.	Residualene fra en statisk regresjon av driftsutgiftsandelen med hensyn på relative priser for privat konsum og totale kommunale utgifter, samt finanskapitalen regnet som andel av totale inntekter .....	19
2.4.	Virkningen på nivået i totale driftsutgifter i prosent av å øke øremerkede og "frie" midler til kommunene tilsvarende 1 prosent av kommunenes totale inntekter i år 2007. Det forutsettes uendrede priser.....	21
2.5.	Virkningen på veksten (søyler) og nivået (linje) i totale driftsutgifter i prosent av å overføre inntekter tilsvarende 1 prosent av totale inntekter fra frie til bundne (øremerkede) inntekter i år 2007. Det forutsettes uendrede priser .....	21
2.6.	Kommunenes gebyrinntekter målt som andel av husholdningenes disponible inntekter (heltrukken linje) og kvinnelig yrkesdeltakelse for aldersgruppen 25-49 år (øverst), pris for totale kommunale utgifter relativt til pris for privat konsum (nest øverst), kapitalslitet (nest nederst) og nettoformuen (nederst), de to siste regnet som andel av totale kommunale inntekter inklusive gebyrinntekter. Transformasjonen $f(x)$ er lik $\log(e^x / (1 + e^x))$ . 1970-2004 .....	26
2.7.	Residualene fra en statisk regresjon av gebyrinntektsandelen med hensyn på kvinnelig yrkesdeltakelse for aldersgruppen 25-49 år, relative priser for totale kommunale utgifter og privat konsum, depresieringen og nettoformuen. De to sistnevnte er regnet som andel av totale kommunale inntekter inklusive gebyrinntekter. ....	26
2.8.	Nivåseriene som inngår i den nye modellen for nettogjeldsandelen (øverst), der $f(x) = \log(e^x / (1 + e^x))$ , nominell rente på 5 årige statsobligasjoner (i midten) og relative priser for kommunale driftsutgifter og totale kommunale utgifter (nederst). 1970-2004 .....	30
2.9.	Residualene fra en statisk regresjon av gjeldsandelen med hensyn på renta for 5-årige statsobligasjoner og relative priser for privat konsum og totale kommunale utgifter. ....	30
2.10.	Virkninger i millioner kroner av en permanent økning i 2006 på 1 milliard kroner i privat konsumdisponibel inntekt (øverst) og i kommunenes nettodisponible inntekter (nederst), simulert i en liten modell som simultant bestemmer driftsutgifter, gebyrinntekter, finansformue og realinvesteringer i kommunene når inntektene i kommunal og privat sektor er gitt.....	32

# Tabellregister

<b>3.</b>	<b>Virkningsberegninger med MODAG - utvidet med relasjoner for kommunenes økonomiske tilpasning</b>	
3.1.	MODAG-K1 med driftsutgiftsandel-funksjonen D1 og uendrede investeringer. Virkningsberegninger av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt).....	35
3.2.	MODAG-K1 med driftsutgiftsandel-funksjonen D1 og investeringsrespons. Virkningsberegninger av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når også eksogene kommunale investeringer øker i årene 2006-2009 og vi kompenserer for prisstigningen året før. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt).....	36
3.3.	MODAG-K1 med driftsutgiftsandel-funksjonen D2 og uendrede investeringer. Virkningsberegninger av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt).....	37
3.4.	MODAG-K1 med driftsutgiftsandel-funksjonen D3 og uendrede investeringer. Virkningsberegninger av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt).....	37
3.5.	MODAG-0. Virkningsberegninger av en varig økning i 3 måneders pengemarkedsrente på 1 prosentpoeng fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt) .....	39
3.6.	MODAG-K1 med driftsutgiftsandel-funksjonen D1. Virkningsberegninger av en varig økning i 3 måneders pengemarkedsrente på 1 prosentpoeng fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt) .....	40
3.7.	MODAG-K1 med driftsutgiftsandel-funksjonen D3. Virkningsberegninger av en varig økning i 3 måneders pengemarkedsrente på 1 prosentpoeng fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt) .....	40
3.8.	MODAG-K3 med full delmodell og driftsutgiftsandel-funksjonen D1. Virkningsberegninger av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt) .....	42
3.9.	MODAG-K3 med full delmodell og driftsutgiftsandel-funksjonen D3. Virkningsberegninger av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt) .....	42
3.10.	MODAG-K3 med driftsutgiftsandel-funksjonen D1. Virkningsberegninger av en varig økning i 3 måneders pengemarkedsrente på 1 prosentpoeng fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt) .....	43
3.11.	MODAG-K3 med driftsutgiftsandel-funksjonen D3. Virkningsberegninger av en varig økning i 3 måneders pengemarkedsrente på 1 prosentpoeng fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt) .....	44

# 1. Innledning og bakgrunn<sup>1</sup>

Hovedformålet for dette prosjektet har vært å utvikle en modell for kommunenes økonomiske tilpasning og å innpasse den i den makroøkonomiske modellen MODAG. Kommunemodellen inneholder et liknings-system som bestemmer kommunesektorens driftsutgifter, gebyrinntekter, realinvesteringer og nettofinansinvesteringer.

MODAG er en økonometrisk modell basert på årsdata og er utviklet i Statistisk sentralbyrå. Modellen har i en årrekke vært et viktig verktøy for sentraladministrasjonen (Finansdepartementet), blant annet under arbeidet med de årlige Nasjonalbudsjettene og for analyser av utviklingen i norsk økonomi på mellomlang sikt. Den er bygd opp omkring en detaljert kryssløpskjerne, og modellen skiller mellom mange næringer og produkter, se Boug *et al* (2002) for nærmere dokumentasjon. Den baserer seg på Nasjonalregnskapets begrepsapparat og definisjoner, se Fløttum (2006) som gir en oppdatert oversikt. Modellen er økonometrisk i den forstand at kryssløpssammenhengene er supplert med likninger som beskriver hvordan aktørene i økonomien tenderer til å oppføre seg, slik det framkommer i økonomisk statistikk. Den har innebygd i seg økonomisk teori for tilpasningen i de ulike produktmarkeder og i arbeidsmarkedet. Utviklingen i priser og produserte kvanta blir for de fleste næringer i privat sektor bestemt endogent i modellen, og det samme gjelder for bruken av produksjonsfaktorene arbeidskraft, produktinnsats og realkapital.

Et særegent trekk ved MODAG er at modellen inneholder et detaljert system av likninger som beskriver hvordan skatte- og avgiftssatser påvirker prisdannelsen og bestemmer skatteinntektene for staten og for kommunesektoren. Kommunesektoren er i denne sammenheng definert som landets kommuner og fylkeskommuner som en samlet enhet. Aktiviteten i offentlig sektor – både produksjon og bruk av produksjonsfaktorer – er i standardversjonen av MODAG i hovedsak bestemt av modellbrukeren. Dette kan sies å reflektere at Finansdepartementet er en hovedbruker og at man bruker modellen til å studere effekten av kommunenes aktivitet, det vil si hvordan bruken av ressurser i kommunesektoren påvirker aktiviteten i resten av økonomien.

Omfanget av den økonomiske aktiviteten i kommuneforvaltningen bestemmes i stor grad av kommunene selv, men den er begrenset av sektorens inntekter og muligheter for låneopptak. Et utgangspunkt for modellering av kommunesektorens atferd i makroøkonomisk perspektiv er følgelig gitt ved sektorens budsjettbetingelse. De største inntektskildene er statlige overføringer, skatteinntekter og gebyrinntekter som anvendes til løpende driftsutgifter og investeringer. Hver enkelt kommune kan i tillegg – innenfor begrensninger gitt i Kommuneloven – ta opp lån.

En makroøkonomisk analyse av kommunesektoren vil måtte ta utgangspunkt i denne sammenhengen, og vi vil i denne analysen fokusere på de elementene i budsjettbetingelsen som ikke er styrt av sentrale regler og derfor kan påvirkes av sektorens egne valg. Vi har i dette arbeidet valgt å benytte en delmodell for kommunesektoren, der forhold som gjelder resten av den norske økonomien (staten og privat sektor) er eksogent gitt utenfor delmodellen.

<sup>1</sup> Dette er en rapport fra prosjektet "Kommunesektorens plass og atferd i makroøkonomien" som er et oppdragsprosjekt utført i Statistisk sentralbyrå for KS – Kommunenes Sentralforbund. Foruten forfatterne har Roger Bjørnstad, Marit Gjelsvik, Vegard Hole, og Audun Langørgen deltatt i prosjektgruppen, og de har alle på forskjellig vis bidratt til denne rapporten. Vi vil gjerne også takke Torbjørn Eika, Inger Holm og Jørgen Ouren for bistand til prosjektet. Resultater fra dette prosjektet er tidligere presentert i Det tekniske beregningsutvalg for kommunal og fylkeskommunal økonomi, Kommunal- og regionaldepartementet, 4. juni 2007 og på Samfunnsøkonomenes Høstkonferanse "Økonomisk politikk i en høykonjunktur" på Thorbjørnrud Hotel 11.-12. oktober 2007.



Dette modellframstøtet tar utgangspunkt i en tidligere analyse utført i Statistisk sentralbyrå (Langørgen, 1995a,b).<sup>2</sup> Her analyseres et etterspørselssystem for kommunesektoren på aggregert nivå. Kommunene har preferanser for produksjon av tjenestetilbud i nåtid, finansiell formue (som grunnlag for framtidig konsum) og innbyggernes private konsum utenom gebyrbelagte kommunale tjenester. På grunn av budsjettbetingelsen og en antagelse om et gitt privat totalkonsum må kommunene foreta en avveining mellom disse tre motivene. Det tallfestes tre likninger: En for driftsutgifter, en for finansformue og en for gebyrinntekter, mens nettorealinvesteringer bestemmes fra budsjettbetingelsen. De estimerte likningene er differenslikninger med likevektsjusteringsmekanismer, der endringer i variablene blir forklart med foregående periodes avvik fra en likevektssammenheng. Langørgen fant empirisk støtte for et sett plausible likevekts-sammenhenger, og studerte hvordan en gitt økning i kommunal realdisponibel inntekt og i privat disponibel inntekt vil slå ut over tid i endrede driftsutgifter, gebyrinntekter, netto realinvesteringer og nettogjeld.

Vi har tallfestet Langørgens modell på ny. I lys av det økte datatilfanget, som dekker 12 år med nye observasjoner for årene 1993 – 2004, har vi reformulert de empiriske sammenhengene i modellen. Som det framgår av seksjon 2.1 er de empiriske relasjonene tilfredsstillende fra et økonometrisk synspunkt. Vi har i seksjon 2.2 gjentatt Langørgens eksperimenter med kommunemodellen og ved hjelp av simuleringer studert virkningen av i) å øke kommunenes realdisponible inntekt, og ii) å øke privat disponibel inntekt, i begge tilfeller med 1 milliard kroner. Vi finner at vår nye modell i det vesentlige er i god overensstemmelse med Langørgen sin modell, noe som ikke er uventet i lys av at inntektseffektene i modellenes likninger er relativt like. Men det er også forskjeller, og tilsynelatende små forskjeller kan få store konsekvenser i en dynamisk simulering. Siden utslagene ikke er dramatiske kan simuleringresultatene oppfattes som en støtte for at modellen er internt konsistent, og dermed stabil og robust i alle fall overfor inntektsøkninger.

I rapportens siste del (kapittel 3) gjengir vi resultatene fra simuleringer med MODAG der vi har laget modellversjoner som trinnvis bygger inn de økonometriske relasjonene fra kapittel 2. Vi har i første omgang endogenisert kommunenes driftsutgifter, som vi litt

<sup>2</sup> Omfanget av makroøkonomiske analyser av kommuneøkonomien i Norge er ellers beskjedent. Forskere ved Samfunnsøkonomisk Institutt ved NTNU har arbeidet med kommunaløkonomiske problemstillinger – både teoretisk og empirisk – se Rattsø (1999) for et representativt utvalg av forskningsarbeider. De empiriske arbeidene har i første rekke vært knyttet til tverrsnittsdata eller paneldata på kommunenivå. I Statistisk sentralbyrå er hovedtyngden av forskningsaktiviteten på dette feltet knyttet opp mot informasjonssystemet KOSTRA, som inneholder detaljert informasjon om den enkelte kommunes inntekter og utgifter og danner datagrunnlaget for kommuneregnskapsmodellen KOMMODE, se Langørgen et al (2006) og referansene i den.

løselig kan tenke på som bestemt av kommunenes “konsumfunksjon”. Gjennom denne lenken mellom kommunenes inntekter og utgifter får vi fram en interessant tilbakekobling: Økte kommunale utgifter har effekt både på realøkonomien og på priser og lønninger utenfor kommunesektoren. Dette virker tilbake på kommunenes inntekter, og det har i neste runde en effekt på utgiftssiden igjen. Denne effekten er ikke innebygd i MODAG fra før, og vi kaller denne versjonen MODAG-K1.

I et første eksperiment med MODAG-K1 øker vi statlige overføringer til kommunesektoren med en prosent sammenlignet med en referansebane i hele simuleringsperioden som løper fra 2006 til 2015. I 2006 er dette en økning på om lag 1 milliard kroner. Denne økningen gir opphav til økt etterspørsel fra kommunesektoren, som slår ut i både volum og priser på kommunal arbeidskraft, produktinnsats og investeringer.<sup>3</sup> Prisøkningen på kommunale utgifter påvirker realverdien av de totale overføringene. Vi har derfor – i tillegg til den nominelle økningen på 1 prosent – valgt å inflasjonsjustere de totale overføringene fra staten til kommunene hvert år med verdien av en prisindeks for totale kommunale utgifter til arbeidskraft, produktinnsats og investeringer året før. Dette gir en svak underkompensasjon for prisstigningen, slik at realverdien av overføringene hvert år øker litt mindre enn 1 prosent i forhold til referansebanen.

I standardversjonen av MODAG (heretter MODAG-0) er det ingen kobling mellom kommunenes inntekter og driftsutgifter. En inntektsøkning slår direkte ut i økt sparing og effektene av en overføringsøkning vil være beskjedne, som vist i seksjon 3.1. Vi har derfor valgt å sammenligne effekten av økte overføringer for ulike varianter av driftsutgiftsandel-funksjonen. Vi har – som et mer realistisk alternativ – gjort beregninger der også kommunenes investeringer økes eksogent når overføringene går opp. Dette svarer til det en bruker av MODAG-0 normalt ville gjøre i et slikt eksperiment.

Videre bruker vi MODAG-K1 og MODAG-0 til å analysere effekten på kommuneøkonomien av en renteøkning. Dette er et eksempel på et sjokk som allerede i første runde har store virkninger i økonomien utenfor kommunesektoren. Renteøkningen har en klar negativ effekt på kommunale inntekter fordi kommunene i gjennomsnitt sitter med nettogjeld. Vi antar realistisk at renteøkningen slår ut om lag like mye på rentesatsen som angir avkastningen på sektorens bruttfordringer som på rentesatsen tilordnet bruttogjelda. Budsjettbalansen til kommunene påvirkes av renteøkningen også via redusert aktivitetsnivå i norsk økonomi generelt, noe som leder til lavere skatteinnngang. I MODAG-0 gir dette en sterk reduksjon

<sup>3</sup> Vi får bare prisvirkninger for investeringene siden investeringsvolumet er eksogent gitt (og uendret) i denne modellversjonen.

i sparing og nettofinansinvesteringer for kommunene. Driftsutgiftsandel-funksjonen demper denne effekten i MODAG-K1 gjennom en reduksjon i kommunenes utgifter når inntektene reduseres direkte og indirekte. Reduserte kostnader som stammer fra reduserte priser på produksjonsfaktorene – både via renteøkningenes lønnsdempende effekt og gjennom lavere priser på både importerte og norskproduserte varer – fanges imidlertid opp i begge modellversjoner.

I en avsluttende seksjon 3.2 inkluderer vi hele delmodellen fra kapittel 2 i MODAG og analyserer virkningen av i) økte overføringer fra staten til kommunene og av ii) en renteøkning på ett prosentpoeng, der vi i begge tilfeller sammenlikner effektene i denne modellen (MODAG-K3) med de effektene vi fant i MODAG-K1. Når vi i denne modellversjonen lar gjeldsandel-likningen bestemme at gjelda går mot en modellbestemt andel av inntekten på lang sikt, samtidig som driftsutgiftene og gebyrproduksjonen blir drevet av sine økonomiske sammenhenger, finner vi en residualt bestemt virkning av økte overføringer på bruttorealinvesteringene som er sterkere enn den vi fant ved simulering av delmodellen for kommunesektoren i seksjon 2.2. Effektene på andre størrelser er ellers i hovedtrekk de samme som vi finner med MODAG-K1 i kapittel 3, der bare kommunenes driftsutgifter er modellert. I dette ligger det en robusthet som alt annet likt tilsier at den estimerte delmodellen for kommunenes økonomiske tilpasning er meningsfull.

Effekten av en renteøkning modifiseres i betydelig grad når vi utvider MODAG med hele delmodellen for kommunene (MODAG-K3). Inntektsnedgangen skulle isolert tilsi en gjeldsreduksjon gjennom en tilpasning til likevekt, men dette motvirkes av at likevektsforholdet mellom nettogjeld og total inntekt går opp når renta øker. Samlet gir dette i våre beregninger en stabilisering av nivået på nettogjelda til kommunene etter at den initialt stiger noe.

## 2. En modell for kommunesektorens økonomiske tilpasning av kommunale driftsutgifter, gebyrinntekter, realinvesteringer og nettofinansinvesteringer

I den internasjonale litteraturen som omhandler kommunesektorens makroøkonomiske tilpasning kan man grovt sett skille mellom to klasser av økonomiske modeller: a) modeller som bygges opp fra et mikrofundament der innretningen av offentlige inntekter og utgifter bestemmes av preferansene til en representativ velger ("median voter model") og b) modeller som tar utgangspunkt i en antakelse om at kommunesektoren har en preferansefunksjon som optimaliseres over tid ("community preference model").<sup>4</sup>

Det empiriske arbeidet i dette kapittelet er basert på en teorimodell for kommunesektorens makroøkonomiske tilpasning som faller innenfor den sistnevnte kategorien. Den er formulert i Langørgen (1995a,b), og han tar som utgangspunkt at omfanget av den økonomiske aktiviteten i kommuneforvaltningen er begrenset av sektorens realinntekter og muligheter til å finansiere utgifter. Kommunesektoren behandles som én kommune som opptrer som om den maksimerer en nyttefunksjon for en gitt budsjettbetingelse.<sup>5</sup>

De største inntektskildene for kommunesektoren er statlige overføringer, skatteinntekter og gebyrinntekter, og disse kan anvendes til løpende driftsutgifter og investeringer. Budsjettbetingelsen for kommunesektoren i år  $t$  kan skrives som:

$$(2.1) Y_t + CG_t = PB_t B_t + PD_t D_t + PI_t \Delta K_t + \Delta W_t,$$

der  $Y_t$  er nettodisponibel inntekt for kommunen i løpende priser og eksklusive gebyrinntekter i løpende priser ( $CG_t$ ).  $Y_t$  består av skatteinntekter, netto overføringer til kommunen og netto renteinntekter. Overføringene fastsettes i hovedsak sentralt gjennom politiske vedtak og gjennomføres av statsforvaltningen. Skatteinngangen avhenger av sentralt fastsatte skattesatser og av aktivitetsnivået i økonomien. Kommunen

kan således i liten grad påvirke sine egne inntekter, men renteinntektene avhenger av kommunens finansielle formue som er gjenstand for en viss tilpasning. Langørgen antar at inntekten er en gitt størrelse som ikke kan påvirkes av kommunen, mens gebyrinntektene  $CG_t$  er en inntektskomponent som kommunen har kontroll over. To typer innsatsfaktorer er spesifisert:  $B_t$  er driftsutgifter – det vil si utgifter til arbeidskraft og produktinnsats – målt i faste verdier,  $K_t$  er realkapital og  $\Delta K_t$  er tilveksten i realkapitalen, det vil si netto realinvesteringer.  $D_t$  er et mål for kapitalslit. Alle disse størrelsene er målt i faste verdier, mens  $PB_t$ ,  $PI_t$ ,  $PD_t$  er prisene per enhet for henholdsvis driftsutgifter, realkapital og kapitalslit.  $W_t$  er nettofinansformuen til kommunen og endringen  $\Delta W_t$  er nettofinansinvesteringene. Dersom vi ser bort fra netto eiendomskjøp og omvurderinger, vil nettofinansinvesteringene være lik budsjettoverskuddet i år  $t$ .

Depresieringskostnadene er gitt av forhistorien og bestemmes av følgende relasjon:

$$(2.2) D_t = \delta_t K_{t-1}$$

der  $\delta_t$  er en tidsvarierende depresieringsrate. Det skilles i MODAG mellom ulike kapitalarter som har ulik levetid. Siden kommunesektoren foretar investeringer innenfor de tre offentlige næringene undervisning, helse- og omsorgstjenester og annen kommunal tjenesteproduksjon, som har ulik sammensetning på kapitalarter og derfor ulik depresieringsrate, avhenger  $\delta_t$  av hvordan investeringene fordeler seg mellom de tre næringene over tid.

På kort sikt er størsteparten av utgiftene på de kommunale budsjettene bundet opp av forskrifter og vedtak som allerede er fattet. Dersom utgiftene kommunene har til drift og investeringer overstiger inntektene så øker gjelda, og dette reduserer deres økonomiske handlefrihet i kommende perioder gjennom økte gjeldsutgifter. På lang sikt er kommunene forpliktet til å tilpasse utgiftene til inntektene slik at gjelda ikke øker ukontrollert. Kommuneloven setter dessuten grenser for kommunenes låneopptak,

<sup>4</sup> Se Wildasin (1986, kapittel 3) og Rubinfeld (1987) for en oversikt over ulike modelltyper.

<sup>5</sup> Dette er analogt til hvordan en konsument eller en husholdning antas å maksimere en nyttefunksjon for et gitt budsjett i teorien for konsumentenes tilpasning, jf Rødseth (1985) eller senere utgaver.

som i hovedsak er begrenset til investeringer i bygninger, anlegg og varige driftmidler, jf. Hole og Gjelsvik (2007, p.29). Alt annet likt, er det en rimelig antagelse at kommunene ønsker å ha størst mulig finansiell formue.

Modellen nedenfor forklarer ikke avveiningen mellom privat sparing og konsum. Som en forenkling ser vi derfor bort fra sparing, og vi formulerer dette i teorimodellen ved at all privat disponibel inntekt går til privat konsum, som kan splittes opp på konsum av gebyrbelagte tjenester og øvrig privat konsum

$$(2.3) YP_t = CP_t + CG_t$$

der  $YP_t$  er privat disponibel inntekt i løpende priser og  $CP_t$  er privat konsum utenom gebyrbelagte kommunale tjenester. Økte gebyrinntekter gir mulighet til å finansiere økt kommunal tjenesteproduksjon, men dette vil fortrenge privat konsum av andre goder. Vi forutsetter i det følgende at kommunene isolert sett ønsker høyest mulig privatdisponibel inntekt for sine innbyggere.

Vi legger til grunn at kommunene har en produksjonsmulighetskurve for kommunal tjenesteproduksjon som er beskrevet ved

$$(2.4) X_t = X(B_t, K_t)$$

der  $X_t$  er et mål for tjenesteproduksjonen og  $X(\cdot)$  er en langsiktig produktfunksjon, slik at både driftskostnadene ( $B_t$ ) og realkapitalen ( $K_t$ ) er variable produksjonsfaktorer med positiv produktivitet på marginen.

Kommunene har altså preferanser for høy produksjon i nåtid ( $X_t$ ), høy finansiell formue ( $W_t$ ) som setter dem i stand til å ivareta framtidig produksjon, og høyt privat konsum utenom gebyrbelagte kommunale tjenester ( $CP_t$ ). En enkel måte å modellere preferansene for framtidig konsum av så vel offentlige tjenester som private goder, er å inkludere en gjeldsaversjon i kommunenes nyttefunksjon:

$$(2.5) U_t = U(X_t, (CP_t/PC_t), (W_t/P_t)),$$

der  $U_t$  er kommunens nyttefunksjon, mens argumentene i den er realstørrelser.  $PC_t$  er en deflator for privat konsum og  $P_t$  er en deflator for totale kommunale utgifter. For å regne ut den siste deflatoren benyttes et vektet gjennomsnitt av de ulike utgiftskomponentene, det vil si

$$P_t = (PB_t B_t + PD_t D_t + PI_t \Delta K_t) / (B_t + D_t + \Delta K_t).$$

Kommunene antas å maksimere (2.5) gitt bibetingelsene (2.1) og (2.3), der vi antar at kommunenes disponible inntekt, privat disponibel inntekt og prisene

er bestemt eksogent utenfor modellen. Denne framgangsmåten impliserer at kommunene velger en kostnadsminimerende faktorkombinasjon, og standardresultatene fra standard mikroøkonomisk teori vil gjelde for modellen.

Modellen beskriver tilpasningen på lang sikt, og vi kan allerede i utgangspunktet resonnerer på hvilke langsiktige likevektsegenskaper en slik modell vil ha. Ved en permanent økning i kommunenes disponible inntekter (eksklusive gebyrinntekter) vil vi i det normale tilfellet forvente at vi vil observere høyere kommunal tjenesteproduksjon og høyere finansiell formue. Gebyrinntektene vil gå noe ned, slik at litt av den ekstra inntekten overføres til private husholdninger. Det gir også høyere privat konsum utenom gebyrbelagte tjenester. Den økte tjenesteproduksjonen fører med seg høyere etterspørsel etter realkapital, arbeidskraft og produktinnsats. Liknende effekter kan forventes når det er en permanent økning i privat disponibel inntekt, bortsett fra at gebyrinntektene da vil øke: Noe av den private inntektsøkningen havner hos kommunen gjennom økt etterspørsel etter gebyrbelagte tjenester.

Prediksjonen av reduserte gebyrinntekter når kommunens inntekter øker følger innenfor modellen av at det øvrige private konsumet er et normalt gode. Gebyrinntektene er kommunens instrument for å fordele ressurser mellom privat og offentlig sektor, og effekten av en inntektsøkning avhenger av hvor inntekten oppstår.

Langørgen (1995a,b) peker på at det i hans observasjonsperiode, 1973 – 1992, var en kraftig vekst i kommunenes inntekter, samtidig som kommunenes nettogjeld økte nær proporsjonalt med inntekten. Han konkluderer med at høyere inntekter kan lede til økt gjeld på lang sikt, og at formuesmotivet i så fall kan karakteriseres som mindreverdige. I årene etter 1993 har vi sett en periode med konsolidering og reduksjon av kommunenes nettogjeld både absolutt og som andel av kommunenes totale inntekter. Vi har beholdt Langørgens hovedantakelse om at kommunene godtar økt gjeld når inntektene stiger, så lenge gjeldsbyrden, målt ved forholdet mellom nettogjeld og disponibel inntekt, holdes på et akseptabelt nivå. Vi har imidlertid i tillegg søkt å forklare variasjonen i gjeldsandelen ved hjelp av langsiktige renter og relativ pris på driftsutgifter og realkapital.

På redusert form blir driftsutgifter, realkapital, gebyrinntekter og finansiell formue bestemt som funksjoner av alle priser, nettodisponibel inntekt for kommunen (eksklusive gebyrinntektene) og privat disponibel inntekt. Blant annet på grunn av treghet i tilpasningen vil det ta tid før kommunen får tilpasset seg nye rammevilkår når det skjer endringer i priser og inntekter. Slik treghet i tilpasningen kan skyldes usikkerhet om hvordan den realdisponible inntekten vil

utvikle seg, og at forventninger om framtidig inntekt er påvirket av tidligere års priser og inntekter. Eventuelle kostnader ved omstilling vil også kunne øke dersom omstillingen skjer raskt.

## 2.1. Empirisk modellering

Langørgen (1995a,b) formulerer og estimerer en dynamisk stokastisk versjon av dette likningssystemet, der depresieringen er bestemt som en andel av realkapitalen og nettorealinvesteringer blir residuallt bestemt, det vil si av budsjettbetingelsen (2.1). Den empiriske utformingen av modellen er en likevektsjusteringsmodell, med likninger der endringen i interessevariabelen blir forklart ved endringene i forklaringsvariablene og et avvik fra en likevektsammenheng. Videre er modelleringstrategien "generell til spesifikk". Det vil si at man starter med en forholdsvis generell modell som inkluderer mange, potensielt relevante, forklaringsvariable og deretter forenkler modellen ved hjelp av statistiske tester. Den generelle modellen er avledet av teorien og legger så lite restriksjoner på dynamikken som mulig. Antallet observasjoner setter imidlertid en grense for så vel antallet forklaringsvariable som hvor mange tilbakedaterte variable vi kan håndtere.

Ved tallfestingen av modellen gjøres enkelte tilleggforutsetninger og tillempinger som kan oppsummeres ved følgende:

1. Modellen er pålagt statisk prishomogenitet. Det vil si at når alle priser og nominelle inntekter øker med 1 prosent så vil ingen endogene reelle størrelser endre seg. Dette er a priori en forutsetning som ikke er urimelig, siden en rasjonell aktør på lang sikt kan tenkes å bare bli påvirket av realstørrelser.
2. Langørgen finner ingen selvstendig forklaringskraft for privat disponibel inntekt i noen av de estimerte sammenhengene.<sup>6</sup> Han definerer derfor samlet inntekt for kommunen, inklusive gebyrinntekter, som  $YG_t = Y_t + CG_t$ . Ved å inkludere  $CG_t$  i det inntektsbegrepet vi bruker i modellen, fanger vi opp en indirekte effekt av privat disponibel inntekt.
3. Likevektsjusteringsmodellene er tallfestet på logaritmisk form. Siden nettoformuen kan være så vel negativ som positiv (og faktisk er negativ i observasjonsperioden) blir gjeldsandelen til kommunene ( $WRG_t = W_t/YG_t$ ) transformert gjennom funksjonen  $f(x) = \log [e^x/(1 + e^x)]$ . Denne log-transformasjonen er stigende og konkav,  $f(x)$  er nær perfekt korrelert med  $x$ , og den kan i tillegg håndtere negative tall siden  $f(\cdot)$  er definert for negative så vel som positive tall.

<sup>6</sup> Langørgens funn blir bekreftet når vi estimerer på et utvidet datamateriale nedenfor, med unntak av relasjonen for kommunenes gebyrinntekter som andel av privat disponibel inntekt. Der er endring i realdisponibel inntekt for husholdningene en utsagnskraftig forklaringsvariabel.

Vi har nedenfor reestimert Langørgens modell når datamaterialet utvides med 12 nye årsobservasjoner (til og med 2004). Datagrunnlaget for estimeringen er i hovedsak fra Nasjonalregnskapet, se vedlegg A for variabeldefinisjoner. I det følgende lar vi små bokstaver angi logaritmen til en variabel med store bokstaver, det vil si at  $y_t = \log(Y_t)$ ,  $pb_t = \log(PB_t)$ , osv.

Våre hovedfunn er at Langørgens foretrukne modell endrer karakter ved datautvidelsen, men at vi ved å respesifisere hver enkelt relasjon kommer fram til en empirisk modell som både er tolkbar i lys av teori-modellen og som gir en tilfredsstillende beskrivelse av data. Ved vurderingen av de foretrukne spesifikasjonene er det lagt vekt på å undersøke om de estimerte likningene er balanserte, slik dette er definert i Granger (1990). Dette innebærer at forklaringsvariablene innehar de samme grunnleggende statistiske egenskapene som den variabelen vi søker å forklare. I Gjelsvik (2007) er det gitt en mer detaljert gjennomgang av deler av det empiriske arbeidet vi har utført, med spesiell vekt på tidsserieegenskapene til de viktigste dataseriene og utprøving av alternative spesifikasjoner av relasjonen for driftsutgiftsandelen.

### 2.1.1. Kommunenes driftsutgifter

I en likevektsjusteringsmodell blir langsiktssløsningen bestemt av sammenhengen mellom variablene på nivåform, mens forklaringsvariablene på endringsform er – sammen med avvik fra langsiktssammenhengen – med på å bestemme det dynamiske forløpet for variabelen som søkes forklart.

Den generelle empiriske modellen i Langørgen (1995a,b) definerer en sammenheng mellom endringen i driftsutgiftene som andel av totale kommunale inntekter inklusive gebyrinntekter ( $pb + b - yg$ )<sup>7</sup>, og følgende variable, som inngår på endringsform (samtidig og perioden før) og på nivå perioden før:

- Variabelen selv.
- Kommunenes disponible realinntekt, det vil si den nominelle nettoinntekten dividert med deflatoren for kommunenes totale utgifter, regnet eksklusive gebyrinntekt ( $y - pg$ ) på endringsform og inklusive gebyrinntekt ( $yg - pg$ ) på nivåform.
- Relative priser for driftsutgifter og totale kommunale utgifter ( $pb - pg$ ).
- Relative priser for privat konsum og totale kommunale utgifter ( $pc - pg$ ).

I tillegg inngår nivået for depresieringen og nettoformuen fra perioden før, begge regnet som andel av totale kommunale utgifter inklusive gebyrinntekter, ( $pd + d - yg$ ) og  $f(WRG)$ , jf. pkt 3 under avsnitt 2.

<sup>7</sup> Logaritmetransformasjoner gjør at relative størrelser blir summer og differanser, for eksempel  $\log\left(\frac{PB \cdot B}{YG}\right) = pb + b - yg$ .

I tabell B1.1 har vi gjengitt estimatene for Langørgens foretrukne modell der det signifikante nivåleddet for den avhengige variabelen bekrefter at det er en likevektsjustering i driftsutgiften som andel av totale kommunale inntekter. Når realkapitalen og finanskapitalen blir høyere relativt til inntekten øker den langsiktige driftsutgiftsandelen. Disse effektene er imidlertid ikke signifikante. På kort sikt er veksten i realdisponibel inntekt den eneste variabelen som inngår, og det negative fortegnet innebærer at budsjettandelen for driftsutgifter på kort sikt avtar når realinntekten øker.

Mens denne modellen – målt ved standard testobservatorer for restleddene – framtrer som velspesifisert på sitt opprinnelige datasett for årene 1971- 1992, ser vi i tabell B1.1 at den ikke lenger kan karakteriseres som velspesifisert når datasettet utvides med 12 nye år (1993-2004). I figur B1.1 viser så vel rekursive plott av de estimerte koeffisientene som Chow-tester av parameterstabilitet at vi kan fastslå tidspunktet for sammenbruddet til 2002. 1 januar 2002 ble spesialisthelsetjenesten overført fra kommunesektoren (fylkeskommunene) til staten, og dette påvirker alle tallserier knyttet til aktivitetsnivået i kommunesektoren. Det viser seg imidlertid at endringen påvirker tallseriene på en slik måte at en dummyvariabel, som antar verdien 1 i 2002 og 0 ellers, fanger opp virkningen av sykehusreformen. Inkluderer vi denne dummyvariabelen i relasjonen gjenvinner den stabile koeffisienter og framtrer igjen som en velspesifisert modell, se tabell B1.2.

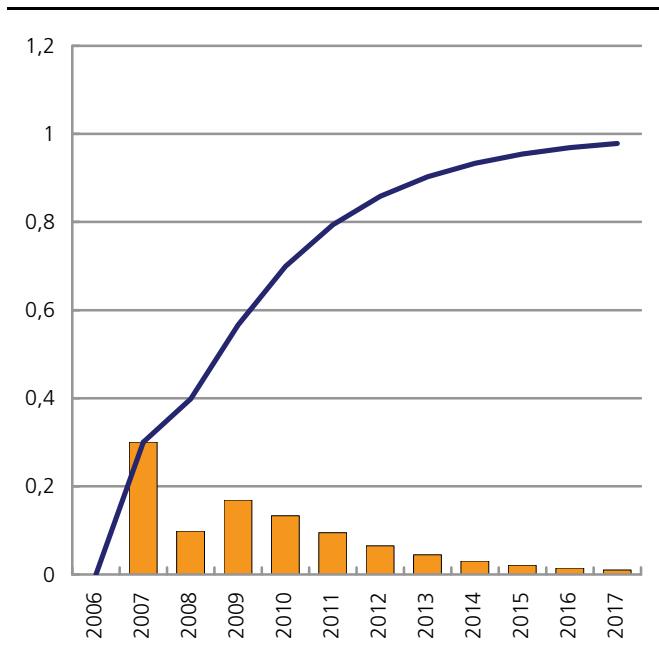
Vi har imidlertid valgt å respesifisere relasjonen for driftsutgiftsandelen. Gjelsvik (2007) rapporterer resultater for flere alternative utforminger, som alle synes å forklare data fram til 2004 noe bedre enn Langørgens opprinnelig modell. I høyre del av tabell B1.2 har vi gjengitt resultatene for vår foretrukne relasjon, som er identisk med spesifikasjon 2 i Gjelsvik (2007). Denne modellen er fremkommet ved å utvide den generelle modellen til Langørgen, som er beskrevet over, med alle variable på endringsform ytterligere en periode tidligere. I tillegg har vi inkludert en variabel som viser avviket mellom faktiske skatteinntekter for kommunesektoren i et år og anslag på disse inntektene fra Finansdepartementet som kommunene bygger på når de utarbeider sine budsjetter. Denne størrelsen vil kunne fange opp virkningen av en uventet skatteinn-gang, positiv eller negativ. En signifikant effekt av denne vil vise om uventede inntekter har en annen effekt på kommunenes driftsutgifter enn forventede inntekter. Data for dette avviket, som kan ha en selvstendig interesse i seg selv, er gjengitt i Gjelsvik (2007). Det viser seg imidlertid at vi ikke finner noen signifikant effekt på driftsutgiftsandelen verken med

samtidig eller tilbakedatert verdi for avviket i den generelle modellen.<sup>8</sup>

Den foretrukne spesifikasjonen gir bedre føyning til data enn Langørgens modell, med bibehold av akseptable utfall av spesifikasjonstestene. På lang sikt er driftsutgiftsandelen signifikant høyere dersom finanskapitalen blir høyere relativt til totale inntekter og dersom konsumprisene er høyere relativt til prisnivået for totale kommunale utgifter. På kort sikt inkluderer modellen flere dynamiske effekter i form av egendynamikk og en positiv effekt på driftsutgiftsandelen dersom prisene på driftutgifter (for eksempel lønninger) stiger sterkere enn prisene på totale kommunale utgifter gjennom sterkere prisstigning på realkapital (nettorealinvesteringer og kapital slit).

Figur 2.1 viser virkningen på nivået i kommunenes driftsutgifter av å øke totale inntekter (utenom gebyrinntekter) med 1 prosent fra og med 2007, ifølge denne driftsutgiftslikningen. Vi ser at det tar lang tid før driftsutgiftene har økt like mye som inntekten i prosent. Inntekter som ikke brukes til driftsutgifter kan anvendes til realinvesteringer eller finansinvesteringer. Dersom vi antar at en del av inntektsøkningen blir anvendt til realinvesteringer – la oss si bygging av barnehager – vil dette lede til økte driftsutgifter først når barnehagene tas i bruk. Det kan bidra til å forklare hvorfor det tar tid før inntektsøkningen slår ut i økte driftsutgifter. En annen årsak er at det kan være usikkert om inntektsøkningen er permanent.

Figur 2.1. Virkningen på veksten (søyer) og nivået (linje) i totale driftsutgifter i prosent av å øke kommunenes inntekter med 1 prosent i år 2007. Det forutsettes uendrede priser



<sup>8</sup> Vi finner imidlertid en signifikant korttidseffekt av dette avviket i andre spesifikasjoner av modellen som er omtalt nedenfor, se tabell B1.3.

**Boks 1. Estimeringsresultater: Likningen for kommunenes driftsutgifter som andel av totale inntekter**

**Tabell B1.1. Modellen fra Langørgeren (1995a) estimert med opprinnelig og med utvidet observasjonsperiode. Den avhengige variabelen er  $\Delta(pb+b-yg)$  – dvs. prosentvis endring i kommunenes driftsutgifter som andel av totale inntekter**

Modellen fra Langørgeren (1995a) estimert med opprinnelig datasett §				Modellen fra Langørgeren (1995a) estimert med utvidet datasett (uten DUM2002)			
Variabel	Koef.	St.a.		Variabel	Koef.	St.a.	
konstant	0,16	0,15		konstant	0,25	0,23	
$\Delta(y-pg)$	-0,69	0,08		$\Delta(y-pg)$	-0,30	0,11	
$(pb+b-yg)_{-1}$	-0,25	0,06		$(pb+b-yg)_{-1}$	-0,31	0,10	
$(pd+d-yg)_{-1}$	0,06	0,06		$(pd+d-yg)_{-1}$	0,07	0,07	
$f(x_{-1})^{\S}$	0,02	0,09		$f(x_{-1})^{\S}$	0,13	0,13	
Residualt st. avvik		1,43%		Residualt st. avvik		3,19%	
Testobservatorer:				Testobservatorer:			
AR 1-2	F(2,15)	0,08	0,92	AR 1-2	F(2,27)	0,94	0,40
ARCH 1-1	F(1,15)	0,33	0,57	ARCH 1-1	F(1,27)	0,12	0,73
Normalitet	$\chi^2(2)$	0,01	0,99	Normalitet	$\chi^2(2)$	15,61	0,00**
Heterosked.	F(8,8)	2,10	0,16	Heterosked.	F(8,20)	44,34	0,00**
RESET	F(1,16)	1,35	0,26	RESET	F(1,28)	10,24	0,00**
Periode		1971-1992		1971-2004			

§ Modellen er re-estimert med våre reviderte daterier. Dette gir opphav til små avvik sammenlignet med originalen.

<sup>§</sup>  $x = (W/YG)$  og  $f(x) = \log(e^x/(1+e^x))$ .

<sup>†</sup> En asterisk (\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 5 prosent nivå", mens to asterisk (\*\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 1 prosent nivå"

**Testobservatorene er definert som følger:**

AR 1-2	Test av autoregressive restledd (av 1. og 2. orden), se Godfrey (1978) og Harvey (1981).
ARCH 1-1	Test av autoregressive varianser for restleddet (av 1. orden), se Engle (1982).
Normalitet	Test av normalfordelte restledd, Se Jarque og Bera (1987) og Doornik og Hansen (1994).
Heterosked.	Test av heteroskedastiske restledd (ikke konstant varians), se White (1980).
RESET	Test av funksjonsformen (linearitet), se Ramsey (1969).

**Tabell B1.2. Modellen fra Langørge (1995a) estimert med utvidet observasjonsperiode sammenlignet med den respesifiserte modellen. Den avhengige variabelen er  $\Delta(pb+b-yg)$  – dvs. prosentvis endring i kommunenes driftsutgifter som andel av totale inntekter**

Modellen fra Langørge (1995a) estimert med utvidet datasett (med DUM2002) Driftsutgiftsandelsfunksjon 3 (D3)				Ny modell Driftsutgiftsandelsfunksjon 1 (D1)		
Variabel	Koef.	St.a.	Variabel	Koef.	St.a.	
konstantledd	0,15	0,09	konstantledd	-0,56	0,28	
			$\Delta(pb+b-yg)_{-1}$	0,12	0,06	
$\Delta(y-pg)$	-0,70	0,10	$\Delta(y-pg)$	-0,70	0,05	
			$\Delta(pb-pg)$	2,70	0,65	
			$\Delta(pb-pg)_{-2}$	1,58	0,62	
$(pb+b-yg)_{-1}$	-0,24	0,04	$(pb+b-yg)_{-1}$	-0,26	0,04	
$(pd+d-yg)_{-1}$	0,05	0,03				
			$(pc-pg)_{-1}$	0,14	0,07	
$f(x_{-1})^{\$}$	0,05	0,05	$f(x_{-1})^{\$}$	0,15	0,07	
DUM2002	-0,21	0,02	DUM2002	-0,21	0,02	
Residualt st. avvik	1,30%		Residualt st. avvik	1,02%		
Testobservatorer <sup>††</sup> :	Verdi	p-verdi <sup>†</sup>	Testobservatorer <sup>††</sup> :	Verdi	p-verdi <sup>†</sup>	
AR 1-2	F(2,26)	0,05	AR 1-2	F(2,21)	3,13	
ARCH 1-1	F(1,26)	0,16	ARCH 1-1	F(1,21)	0,79	
Normalitet	$\chi^2(2)$	0,33	Normalitet	$\chi^2(2)$	1,26	
Heterosked.	F(9,18)	0,95	Heterosked.	F(15,7)	1,22	
RESET	F(1,27)	0,00	RESET	F(1,28)	3,27	
Periode	1971-2004		1973-2004			

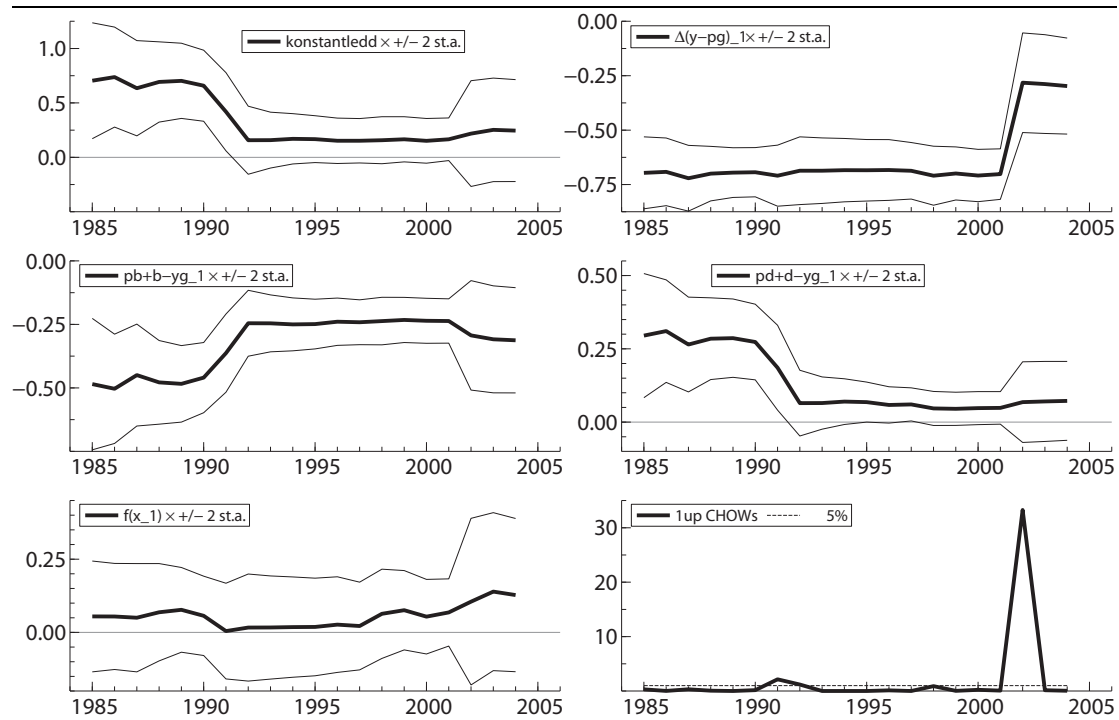
<sup>§</sup>  $x = (W/YG)$  og  $f(x) = \log(e^x / (1 + e^x))$ .

<sup>†</sup> En asterisk (\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 5 prosent nivå", mens to asterisk (\*\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 1 prosent nivå"

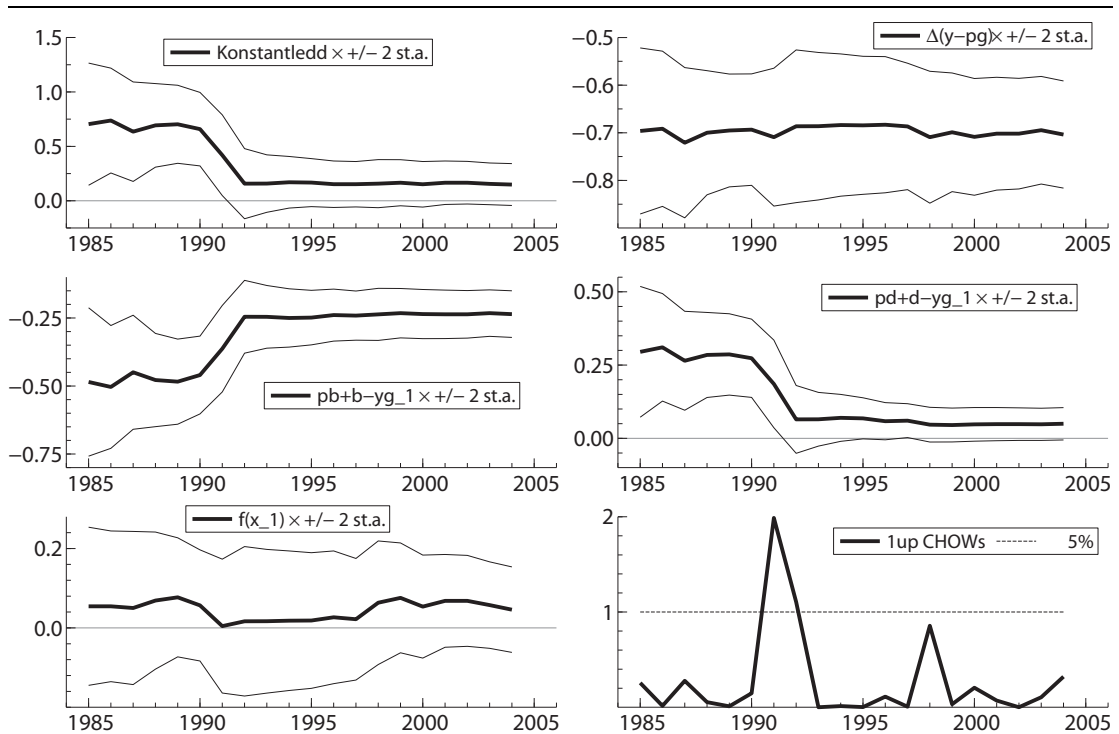
<sup>††</sup> Testobservasjonen er definert under tabell B1.1.



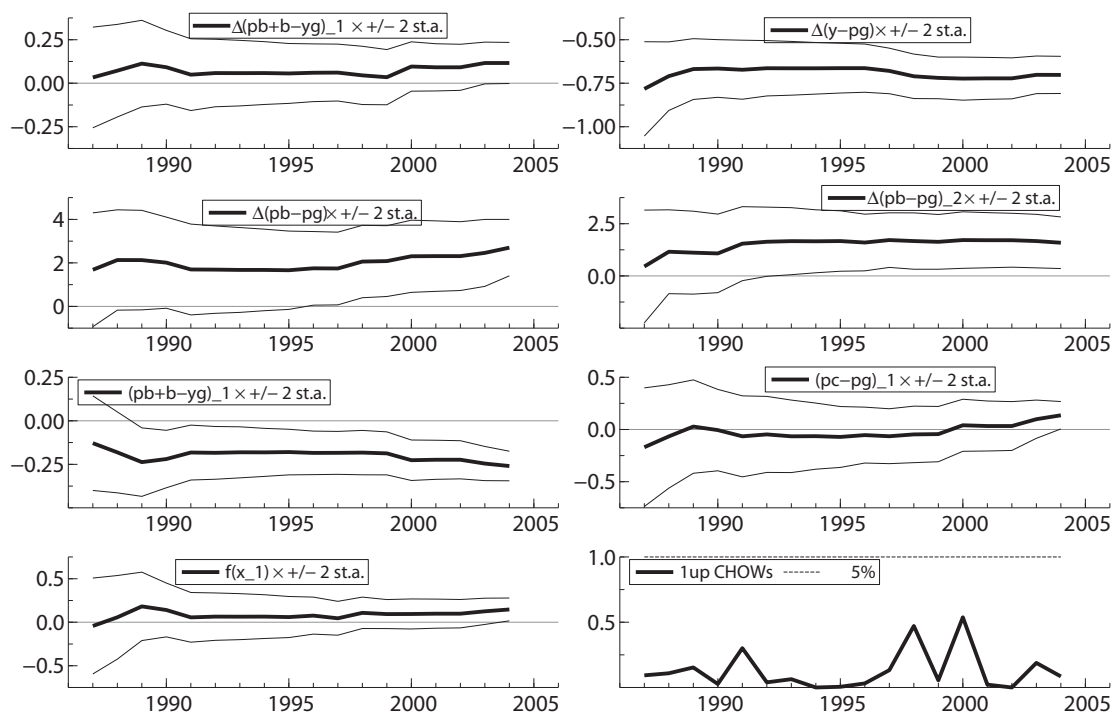
**Figur B1.1.** Rekursive plott av koeffisientene i modellen for (endring i) kommunenes driftsutgifter som andel av totale inntekter fra Langørgen (1995a) estimert med utvidet observasjonsperiode uten dummy variabel i 2002. Grafen nederst til høyre viser rekursive Chow-tester (se omtale i teksten)



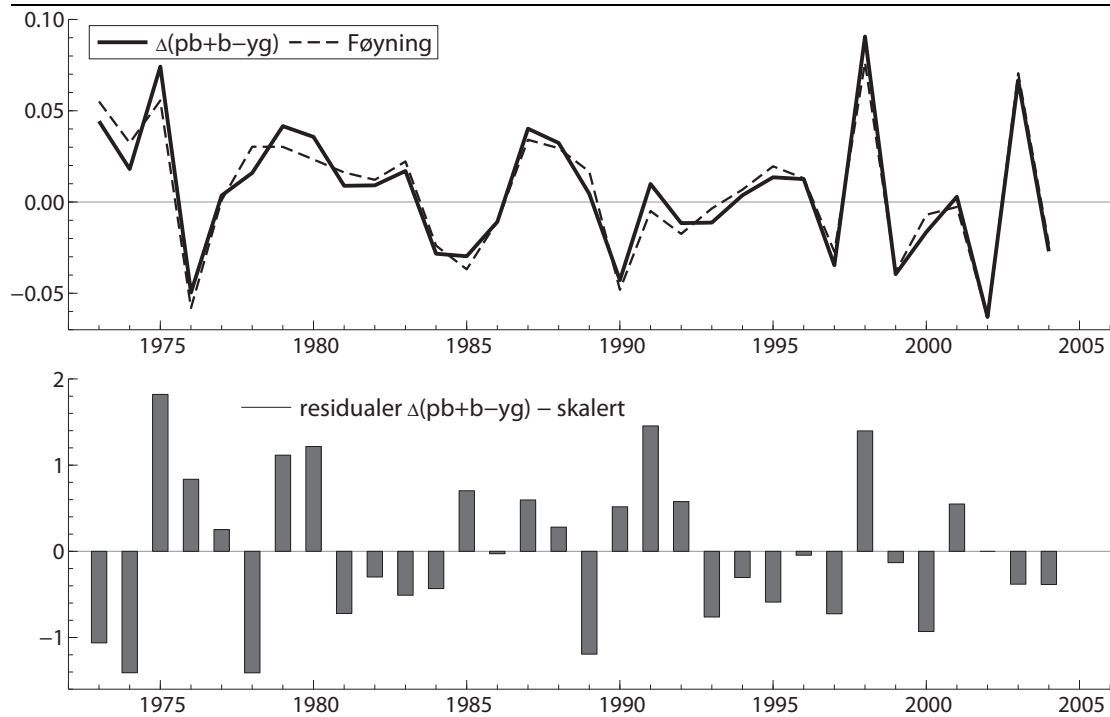
**Figur B1.2.** Rekursive plott av koeffisientene i modellen fra Langørgen (1995a) estimert med utvidet observasjonsperiode med dummy variabel i 2002. Rekursive Chow-tester nederst til høyre



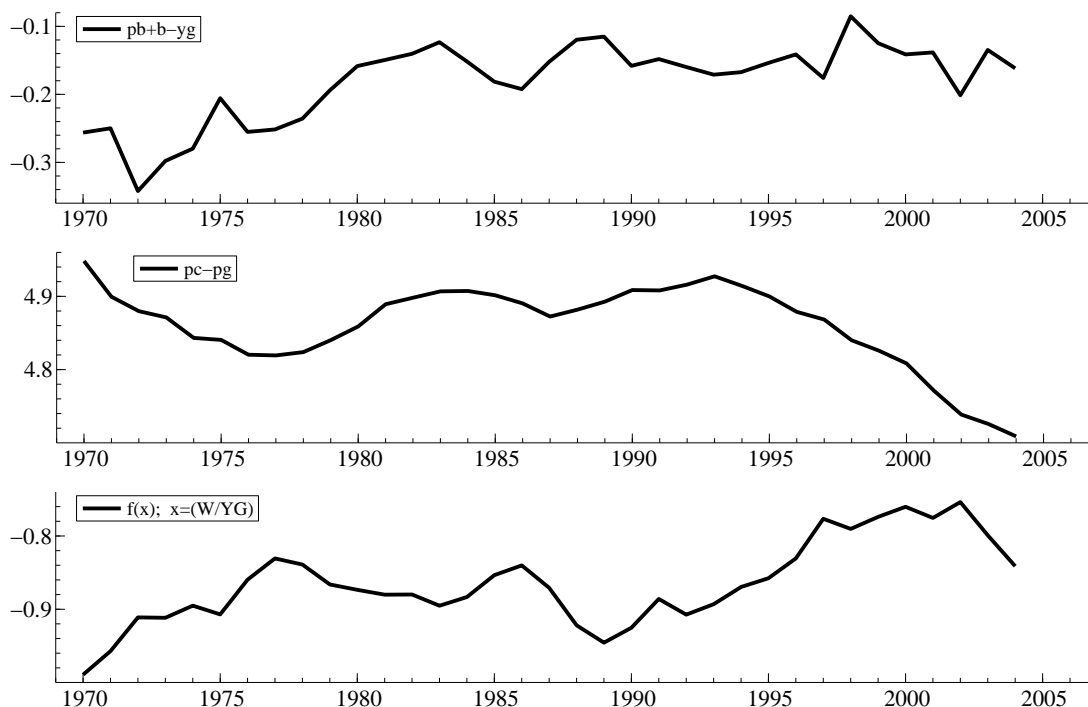
Figur B1.3. Rekursive plott av koeffisientene i den respesifiserte modellen (med dummy variabel i 2002). Rekursive Chow-tester nederst til høyre



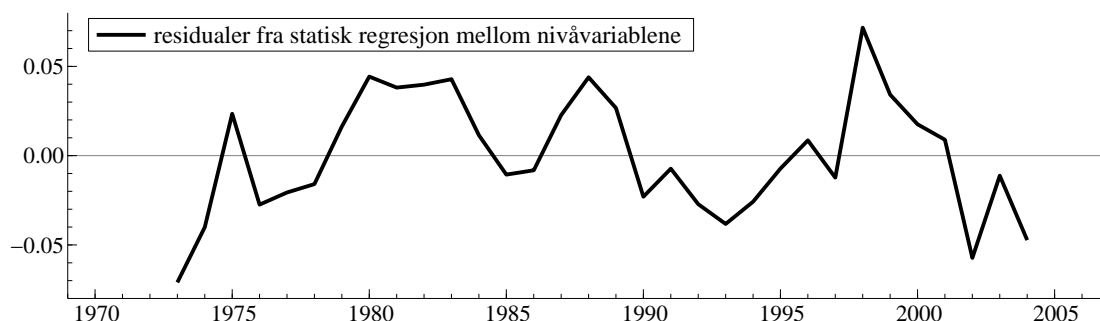
Figur B1.4. Føyning og residualer i den respesifiserte modellen (med dummy variabel i 2002)



Figur 2.2. Nivåseriene som inngår i den nye modellen for driftsutgiftsandelen (øverst), relative priser for privat konsum og totale kommunale utgifter (i midten) og finanskapitalen regnet som andel av totale inntekter (nederst), der  $f(x) = \log(e^x / (1 + e^x))$



Figur 2.3. Residualene fra en statistisk regresjon av driftsutgiftsandelen med hensyn på relative priser for privat konsum og totale kommunale utgifter, samt finanskapitalen regnet som andel av totale inntekter



Kravet om at en empirisk likning skal være balansert kan oversettes til et krav om at variablene som inngår har de samme tidsserieegenskapene med hensyn til stasjonaritet og ikke-stasjonaritet.<sup>9</sup> For at estimatorene vi finner ved minste kvadraters metode skal ha gode egenskaper, må residualene være stasjonære. Gjelsvik (2007) undersøker tidsserieegenskapene til de sentrale variablene i vår analyse og klassifiserer dem som enten ikke-stasjonære  $I(1)$  variable eller som stasjonære variable. Det betyr at alle variablene på endringsform

er stasjonære, og for å oppnå en balansert likning kreves det da at det finnes en lineær kombinasjon av variablene på nivåform som er stasjonær - en såkalt kointegrerende sammenheng. Gjelsvik viser at driftsutgiftsandelen selv er en stasjonær variabel, og at også likevektssammenhengen i den nye modellen danner en stasjonær kombinasjon av de tre nivåvariablene. Driftsutgiftslikningen er med dette en balansert likning.

Man kan nærmest se direkte fra figur 2.2 at driftsutgiftsandelen er stasjonær, i alle fall fra og med 1980, og dette bekreftes i formelle tester. Det samme gjelder en test av residualene fra en statistisk regresjon mellom nivåvariablene i driftsutgiftsandelens likning. Residualene er plottet i figur 2.3.

<sup>9</sup> En stasjonær variabel er en stokastisk variabel som har tilnærmet konstant forventningsverdi og varians. Den er kjennetegnet ved at den vender tilbake til et utgangsleie dersom den utsettes for et tilfeldig sjokk. En ikke-stasjonær variabel sies å være integrerbar av første orden,  $I(1)$ , dersom den blir stasjonær ved å differensieres en gang. Den differensierte, stasjonære, serien sies i så fall å være  $I(0)$ .

Gjelsvik (2007) undersøker to interessante varianter av driftsutgiftsandelsslikningen. Hun inkluderer endringen i nominell rente (3 måneders pengemarkedsrente) og nivået på realrenta i den generelle modellen. I begge tilfeller er den inkluderte variabelen multiplisert med en dummyvariabel som antar verdien 0 før dereguleringen av kredittmarkedet, som er skjønsmessig tidfestet til 1984, og verdien 1 deretter. Realrenta faller ut som insignifikant på nivåform, mens en økning i nominelt rentenivå øker driftsutgiftsandelen i totale kommunale utgifter. En renteøkning kan være positivt korrelert med driftsutgiftsandelen av flere grunner. Drøftingen av MODAG beregningene i kapittel 3.2 viser at den direkte inntektseffekten via økte rentebetalinger for kommunesektoren som har nettogjeld må veies opp mot at kommunene får reduserte kostnader i kommunal produksjon både via redusert lønnsvekst og lavere priser på innenlandske og importerte innsatsfaktorer. Samvariasjonen trenger imidlertid ikke å gi uttrykk for en økonomisk årsakssammenheng, siden renta gjerne øker i oppgangstider, som er kjennetegnet ved høy reallønnsvekst og lav arbeidsledighet. I så fall kan det tenkes at renta fanger opp en effekt fra disse fenomenene som opptrer samtidig med renteøkningen. Gjelsvik undersøker dette ved å inkludere ledighetsraten (også den fra og med 1985), men finner at denne

effekten på driftsutgiftsandelen er svakere enn den hun fant for endring i nominell rente.

*En alternativ spesifisering av kommunenes driftsutgifter som andel av kommunenes inntekter.*

Gjelsvik (2007) har tallfestet en alternativ spesifisering av driftsutgiftsandelsslikningen, der hun skiller mellom øremerkede og frie inntekter for kommunene. Det er variabelen for endring i nettorealdisponibel inntekt,  $\Delta(y-pg)$ , som er splittet på denne måten i endringen i kommunenes frie inntekter,  $\Delta(yf-pg)$ , og endringen i kommunenes øremerkede eller bundne inntekter,  $\Delta(yb-pg)$ . Oppsplittingen er foretatt ved å innhente tall tilbake til og med 1987 for øremerkede overføringer, se Kommunal- og regionaldepartementet (1995, 2005). I årene før 1986 inngår den opprinnelige variabelen,  $\Delta(y-pg)$ , i likningen. Dette er implementert ved å innføre dummyvariabelen STEP86, som antar verdien 1 i årene før 1987 og verdien 0 i årene etter 1986. STEP86 og (1-STEP86) brukes til å danne interaksjonsvariable med de tre målene for inntektsendringen. Den langsiktige effekten av netto disponibel inntekt antas å være den samme, uavhengig av om det dreier seg om frie eller øremerkede midler. Modellen er estimert generell til spesifikk og resultatene i tabell B1.3 avviker noe fra de vi har rapportert i tabell B1.2. I tabellen har

**Tabell B1.3. En alternativ modell for  $\Delta(pb+b-yg)_{,1}$  – som er endring i kommunenes driftsutgifter som andel av totale inntekter i kommunesektoren – der vi skiller mellom bundne og øremerkede midler, sammenholdt med en modell uten dette skillet**

Modell med skille mellom bundne og øremerkede midler.				Modell uten skille mellom bundne og øremerkede midler. Driftsutgiftsandelsfunksjon 2 (D2)			
Variabel	Koef.	St.a.	Variabel	Koef.	St.a.		
konstantledd	-0,01	0,05	konstantledd	-0,02	0,01		
STEP86* $\Delta(y-pg)$	-0,66	0,07	$\Delta(y-pg)$	-0,71	0,05		
B_AVVIK	-0,14	0,06					
(1-STEP86)* $\Delta(yf-pg)$	-0,69	0,07					
(1-STEP86)* $\Delta(yb-pg)$	-0,12	0,11					
$\Delta(pb-pg)$	1,45	0,64	$\Delta(pb-pg)$	1,84	0,65		
$(pb+b-yg)_{,1}$	-0,21	0,04	$(pb+b-yg)_{,1}$	-0,22	0,04		
DUM2002	-0,21	0,02	DUM2002	-0,21	0,02		
Residualt st. avvik	1,03 %		Residualt st. avvik	1,14 %			
Testobservatorer <sup>††</sup> :	Verdi	p-verdi <sup>†</sup>	Testobservatorer <sup>††</sup> :	Verdi	p-verdi <sup>†</sup>		
AR 1-2	F(2,22)	1,10	0,35	AR 1-2	F(2,25)	2,85	0,08
ARCH 1-1	F(1,22)	0,07	0,80	ARCH 1-1	F(1,25)	0,14	0,71
Normalitet	$\chi^2(2)$	0,76	0,68	Normalitet	$\chi^2(2)$	3,57	0,16
Heterosked.	F(13,10)	0,43	0,92	Heterosked.	F(7,19)	1,24	0,33
RESET	F(1,23)	0,78	0,39	RESET	F(1,28)	0,62	0,44
Periode	1973-2004		Periode	1973-2004			

<sup>†</sup> En asterisk (\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 5 prosent nivå", mens to asterisker (\*\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 1 prosent nivå"

<sup>††</sup> Testobservatorene er definert under tabell B1.1

vi også rapportert estimeringsresultatene fra en tilsvarende modell for driftsutgiftsandelen der vi ikke skiller mellom bundne og frie midler i inntektsvariabelen.

For det første finner vi at nivåledet i likningen består av driftsutgiftsandelen alene. Det vil kunne tolkes som en likevektskorrigering dersom  $(pb+b-yg)$  er stasjonær, det vil si dersom driftsutgiftene kointegrerer med totale inntekter, jamfør drøftingen over. Dernest finner vi at  $B\_AVVIK$  inngår signifikant.  $B\_AVVIK$  er avviket mellom faktiske skatteinntekter for kommunesektoren i et år og anslag på disse inntektene fra Finansdepartementet som kommunene bygger på når de utarbeider sine budsjetter. En uventet økt skatteinntektsutvikling reduserer driftsutgiftsandelen i samme år, og har således en annen effekt på kommunenes driftsutgifter enn forventede inntekter. Tolkningen av dette er at kommunene tilpasser driftsutgiftene til den forventede inntektsutviklingen, slik at en positiv inntektsoverraskelse påvirker nevneren mer enn telleren i driftsutgiftsandelen.

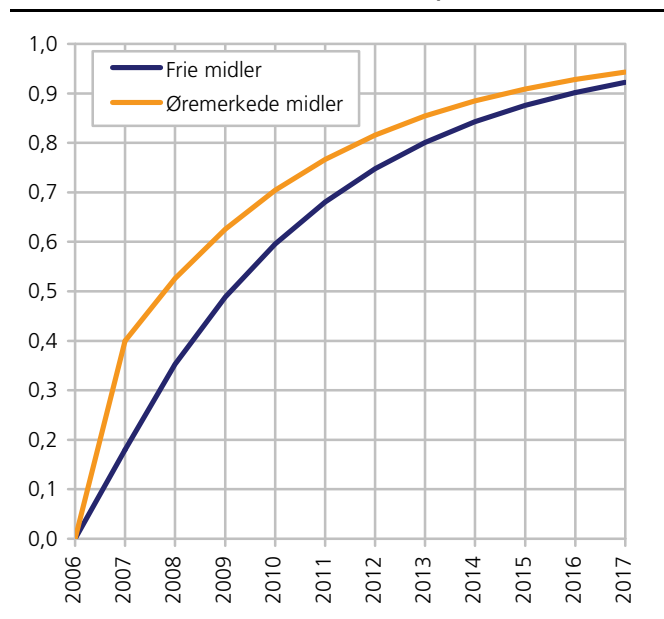
Når det gjelder interesseparameterene – det vil si koeffisientene som fanger effekten av frie vs. øremerkede inntekter på kort sikt – finner vi som ventet at kortsiktselastisiteten med hensyn på driftsutgiftene er høyere for øremerkede overføringer enn for frie inntekter. Når vi beregner kortsiktselastisiteten må vi ta hensyn til at øremerkede midler utgjør en mye mindre andel av totale inntekter enn de frie inntektene utgjør. (Fem prosent økning i øremerkede midler gir om lag en prosent økning i netto disponibel inntekt.) Like fullt finner vi, som vist i figur 2.4, en sterkere effekt av på driftsutgiftene av å øke øremerkede midler enn å øke frie inntekter. På lang sikt er effekten lik. Dette ser vi også i figur 2.5, der vi betrakter virkningen på totale driftsutgifter av å overføre midler fra frie til bundne (øremerkede) inntekter. Dette motsvarer situasjonen der kommunene pålegges å gjennomføre oppgaver uten at det følger midler med. Vi får økte driftsutgifter (og redusert sparing) første år (2007) og deretter reduserte driftsutgifter (og økt sparing). Det er imidlertid rimelig å forutsette at investeringene også økes i dette tilfellet – noe som kan skje ved at kommunene reduserer sine nettofinansinvesteringer – for eksempel ved å ta opp lån.<sup>10</sup>

**2.1.2. Kommunenes gebyrinntekter**

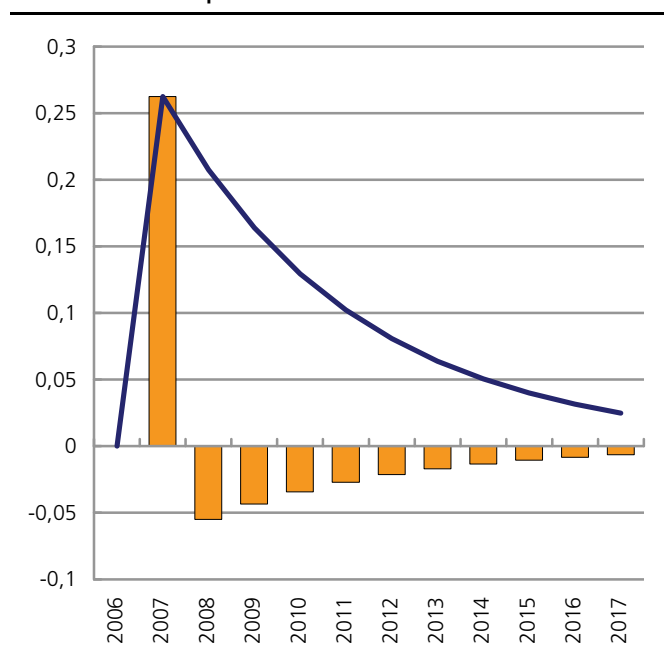
Langørgen fant i sin studie at det var vanskelig å forklare utviklingen i kommunenes gebyrinntekter ved hjelp av det informasjonssettet som kan avledes fra teorimodellen vi skisserer i innledningen til dette kapittelet. Kommunenes gebyrer er i stor grad bestemt av regelverk, og utbyggingen av gebyrbelagt tjenesteproduksjon har vært bestemt av politiske prosesser. I et

arbeid basert på paneldata for norske kommuner finner Borge (1995) at det er en sammenheng mellom politisk sammensetning av kommunestyrene og størrelsen på den kommunale tjenesteproduksjonen (sosialistisk styre gir den et økt omfang), men også at en sterk majoritet i kommunestyrene gir lavere nivå på den kommunale aktiviteten.

**Figur 2.4. Virkningen på nivået i totale driftsutgifter i prosent av å øke øremerkede og "frie" midler til kommunene tilsvarende 1 prosent av kommunenes totale inntekter i år 2007. Det forutsettes uendrede priser**



**Figur 2.5. Virkningen på veksten (søyler) og nivået (linje) i totale driftsutgifter i prosent av å overføre inntekter tilsvarende 1 prosent av totale inntekter fra frie til bundne (øremerkede) inntekter i år 2007. Det forutsettes uendrede priser**



<sup>10</sup> Når vi betrakter en inntektsøkning for kommunene vil differansen mellom inntektsøkningen og økningen i driftsutgifter være lik summen av endringene i sektorens realinvesteringer og nettofinansinvesteringer.

Langørgen velger derfor å representere disse forholdene med en deterministisk trend, og hans generelle empiriske modell definerer en sammenheng mellom kommunale gebyrinntekter som andel av privat disponibel inntekt (cg-yp) og følgende variable, som inngår på endringsform (samtidig og perioden før) og på nivå perioden før:

- Variabelen selv.
- Relative priser for totale kommunale utgifter og privat konsum, (pg-pc).

To inntektsvariable inngår bare på endringsform (samtidig og perioden før):

- Kommunenes disponible realinntekt, det vil si den nominelle nettoinntekten, regnet eksklusive gebyrinntekt deflatert med konsumprisindeksen, (y-pc).
- Husholdningenes disponible realinntekt, det vil si deres nominelle nettoinntekt deflatert med konsumprisindeksen, (yp-pc).

I tillegg inngår nivået for depresieringen og nettoformuen fra perioden før, begge regnet som andel av totale kommunale utgifter inklusive gebyrinntekter, (pd+d-yg) og f(WRG).

I tabell B2.1 har vi gjengitt estimatene for Langørgens foretrukne modell. Det signifikante nivåleddet for den avhengige variabelen underbygger at det er en likevektsjustering i privat disponibel inntekt, slik at budsjettandelen for gebyrbelagte tjenester stabiliserer seg på lang sikt for gitte relative priser og kommunenes formue relativt til inntekt, samt at heller ikke de faktorer som ligger bak trenden endrer seg. Når finanskapitalen blir høyere relativt til den kommunale inntekten reduseres gebyrene målt som andel av privat disponibel inntekt. Likevektsnivået for denne budsjettandelen er også høyere når prisnivået for innsatsfaktorene i kommunal produksjon, målt ved prisnivået for totale kommunale utgifter, er høyt. På kort sikt leder økt vekst i realdisponibel inntekt for kommunene (eksklusive gebyrinntekter) til lavere vekst i gebyrinntektene.

Når vi tallfester denne modellen på et utvidet datasett (1971-2004), bryter den fundamentalt sammen, som vist i figur B2.1. Ingen av koeffisientene er stabile over tid, og de er heller ikke signifikante, i følge høyre del i tabell B2.2. Effekten av sykehusreformen i 2002 er imidlertid annerledes i denne relasjonen, siden det bare er telleren som er spesifikk for kommunesektoren og nevneren refererer seg til husholdningssektoren. Det medfører at gebyrinntekten målt som andel av privat disponibel inntekt på nivå får et varig negativt skift. Vi har derfor innført en STEP dummy for å fange opp nivåskiftet, det vil si en dummyvariabel STEP2002 som antar verdien 1 i årene fra og med 2002 og ut sampeelperioden, og 0 før.

Dette er tilstrekkelig til å frembringe en modell med rimelig stabile parametere med de samme kvalitative egenskaper som Langørgens opprinnelige. Det er imidlertid rom for ytterligere forbedring av relasjonen. Årsaken ligger i at gebyrenes budsjettandel i husholdningenes disponible inntekt ikke lenger beskrives like godt ved en lineær trend, men snarere som en brudde trend. Det vil si at andelen vokser tilnærmet lineært frem til 1987, og deretter flater den ut med et negativt nivåskift i 2002. Det viser seg imidlertid at kvinnelig yrkesdeltakelse i Norge følger tilnærmet samme utvikling som gebyrandelen over tid, se figur 2.6. En vesentlig del av de gebyrbelagte tjenestene som kommunene yter er omsorgstjenester – knyttet til barnehagedrift og eldreomsorg – som kan antas å øke i omfang når kvinnelig yrkesdeltakelse øker. Vi har derfor ved vårt videre arbeid med gebyrinntektslikningen valgt å erstatte trenden med en variabel som angir kvinnelig yrkesdeltakelse for aldersgruppen 25-49 år, YPK2549.

Det generelle utgangspunktet for remodelleringen av gebyrinntektslikningen er sammenfallende med Langørgens bortsett fra at den deterministiske trenden er erstattet av YPK2549, i tillegg til at vi har beholdt dummyvariabelen STEP2002. Modellreduksjon generell til spesifikk leder fram til modellen som er gjengitt i høyre del av tabell B2.2. Den nye modellen har stabile parametere, og viser klart bedre føyning til data enn de øvrige spesifikasjonene. Den viser klare tegn til første ordens autokorrelasjon i restleddet og i variansen til restleddet, et forhold som varer ved om vi innfører mer egendynamikk i relasjonen. Tolkingsmessig deler modellen mange egenskaper med Langørgens modell (modifisert med STEP2002). Vi finner imidlertid en negativ korttidseffekt på budsjettandelen for gebyrbelagte tjenester av en samtidig økning i privat disponibel inntekt, som innebærer at husholdningenes konsum av slike tjenester tilpasser seg gradvis til en inntektsøkning. Videre finner vi at det langsiktige likevektsnivået for gebyrinntektene også er påvirket av depresieringen regnet som andel av totale kommunale utgifter inklusive gebyrinntekter i den nye modellen: Det negative fortegnet vi finner betyr at de private budsjettandel for gebyrbelagte tjenester blir lavere når kommunesektorens realkapital (og derved kapitalslitet) er høy relativt til inntekten enn når den er lav.

Den klare signifikansen vi finner for den negative koeffisienten til nivået på gebyrinntektsandelen gir i seg selv støtte til at likevektskorrigeringsmodellen er balansert. Det samme gjør statistiske tester basert på residualene fra en statisk regresjon mellom nivåvariablene i den nye modellen, som gir klar forkastning av en hypotese om at residualene ikke er stasjonære, jamfør figur 2.7.

**Boks 2. Estimeringsresultater: Likningen for kommunenes gebyrinntekter som andel av husholdningenes disponible inntekt**

**Tabell B2.1 Modellen fra Langørge (1995a) estimert med opprinnelig og med utvidet observasjonsperiode. Den avhengige variabelen er  $\Delta(\text{cg-yp})$  – prosentvis endring i kommunenes gebyrinntekter som andel av husholdningenes disponible inntekt**

Modellen fra Langørge (1995a) estimert med opprinnelig datasett §			Modellen fra Langørge (1995a) estimert med utvidet datasett (uten DUM2002)				
Variabel	Koef.	St.a.	Variabel	Koef.	St.a.		
Trend	0,02	0,006	Trend	0,001	0,002		
$\Delta(\text{y-pc})$	-0,41	0,24	$\Delta(\text{y-pc})$	0,23	0,18		
$(\text{cg-yp})_{-1}$	-1,02	0,24	$(\text{cg-yp})_{-1}$	-0,006	0,10		
$f(x_{-1})^{\S}$	-0,51	0,40	$f(x_{-1})^{\S}$	0,14	0,32		
$(\text{pg-pc})_{-1}$	0,83	0,22	$(\text{pg-pc})_{-1}$	-0,03	0,11		
Residualt st. avvik		4,04%	Residualt st. avvik		5,40%		
Testobservatorer <sup>††</sup> :		Verdi	p-verdi <sup>†</sup>	Testobservatorer <sup>††</sup> :		Verdi	p-verdi <sup>†</sup>
AR 1-2	F(2,13)	0,11	0,90	AR 1-2	F(2,27)	1,14	0,33
ARCH 1-1	F(1,13)	1,12	0,31	ARCH 1-1	F(1,27)	0,64	0,43
Normalitet	$\chi^2(2)$	0,07	0,99	Normalitet	$\chi^2(2)$	3,21	0,20
Heterosked.	F(10,4)	0,69	0,71	Heterosked.	F(10,18)	2,54	0,04*
RESET	F(1,14)	5,34	0,04*	RESET	F(1,28)	3,56	0,07
Periode		1973-1992		1971-2004			

§ Modellen er reestimert med våre reviderte dataserier. Dette gir opphav til små avvik sammenlignet med originalen.

<sup>§</sup>  $x = (\text{WY/G})$  og  $f(x) = \log(e^x/(1+e^x))$ .

<sup>†</sup> En asterisk (\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 5 prosent nivå", mens to asterisker (\*\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 1 prosent nivå"

<sup>††</sup> Testobservatorene er definert under tabell B1.1

**Tabell B2.2 Modellen fra Langørge (1995a) estimert med utvidet observasjonsperiode sammenlignet med den respesifiserte modellen. Den avhengige variabelen er  $\Delta(\text{cg-yp})$  – prosentvis endring i kommunenes gebyrinntekter som andel av husholdningenes disponible inntekt**

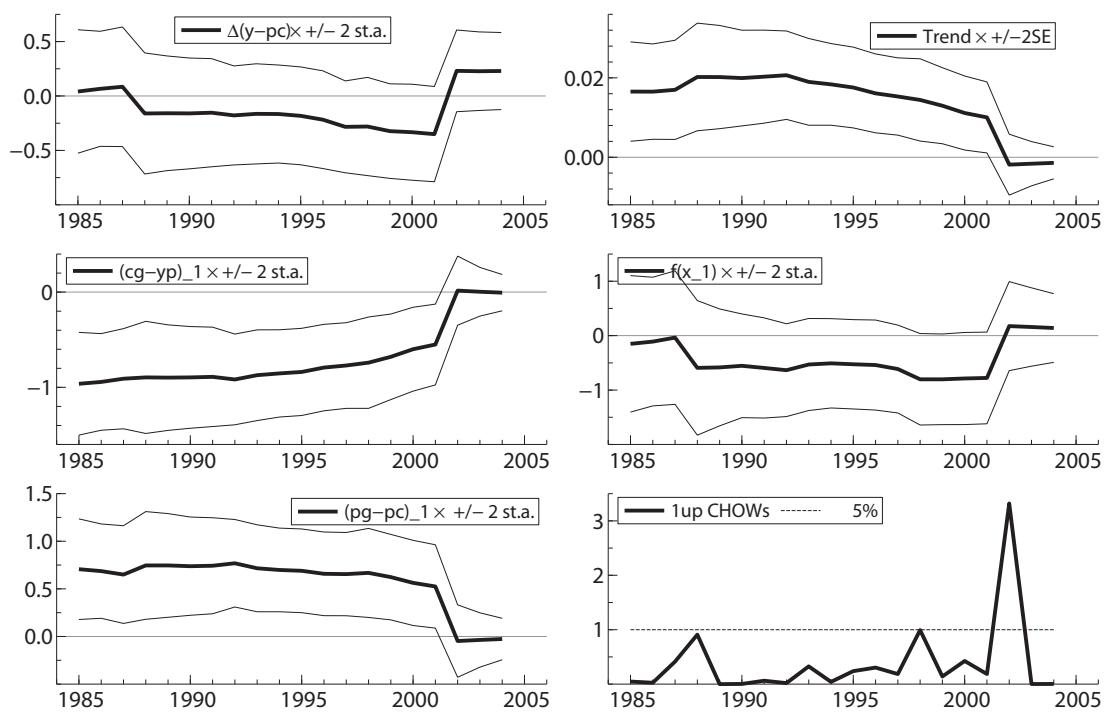
Modellen fra Langørge (1995a) estimert med utvidet datasett (med DUM2002)			Ny modell				
Variabel	Koef.	St.a.	Variabel	Koef.	St.a.		
			Konstant	-0,62	1,13		
Trend	-0,012	0,003	YPK2549	0,60	0,18		
$\Delta(\text{y-pc})$	-0,34	0,21	$\Delta(\text{y-pc})$	-0,55	0,33		
$(\text{cg-yp})_{-1}$	-0,63	0,19	$(\text{cg-yp})_{-1}$	-0,46	0,13		
$f(x_{-1})^{\S}$	-0,88	0,38	$(\text{cg-yp})_{-1}$	-1,04	0,14		
$(\text{pg-pc})_{-1}$	0,60	0,19	$f(x_{-1})^{\S}$	-1,77	0,29		
			$(\text{pg-pc})_{-1}$	1,36	0,30		
			$(\text{pd+d-yp})_{-1}$	-0,49	0,10		
STEP2002	-0,28	0,08	STEP2002	-0,14	0,04		
Residualt st. avvik		4,52%	Residualt st. avvik		2,82%		
Testobservatorer <sup>††</sup> :		Verdi	p-verdi <sup>†</sup>	Testobservatorer <sup>††</sup> :		Verdi	p-verdi <sup>†</sup>
AR 1-2	F(2,26)	0,24	0,79	AR 1-1	F(1,22)	6,26	0,02*
ARCH 1-1	F(1,26)	1,44	0,24	ARCH 1-1	F(1,21)	4,89	0,04*
Normalitet	$\chi^2(2)$	0,06	0,97	Normalitet	$\chi^2(2)$	0,19	0,91
Heterosked.	F(11,16)	1,12	0,41	Heterosked.	F(15,7)	0,32	0,97
RESET	F(1,27)	1,61	0,22	RESET	F(1,22)	0,65	0,43
Periode		1971-2004		1973-2004			

<sup>§</sup>  $x = (\text{WY/G})$  og  $f(x) = \log(e^x/(1+e^x))$ .

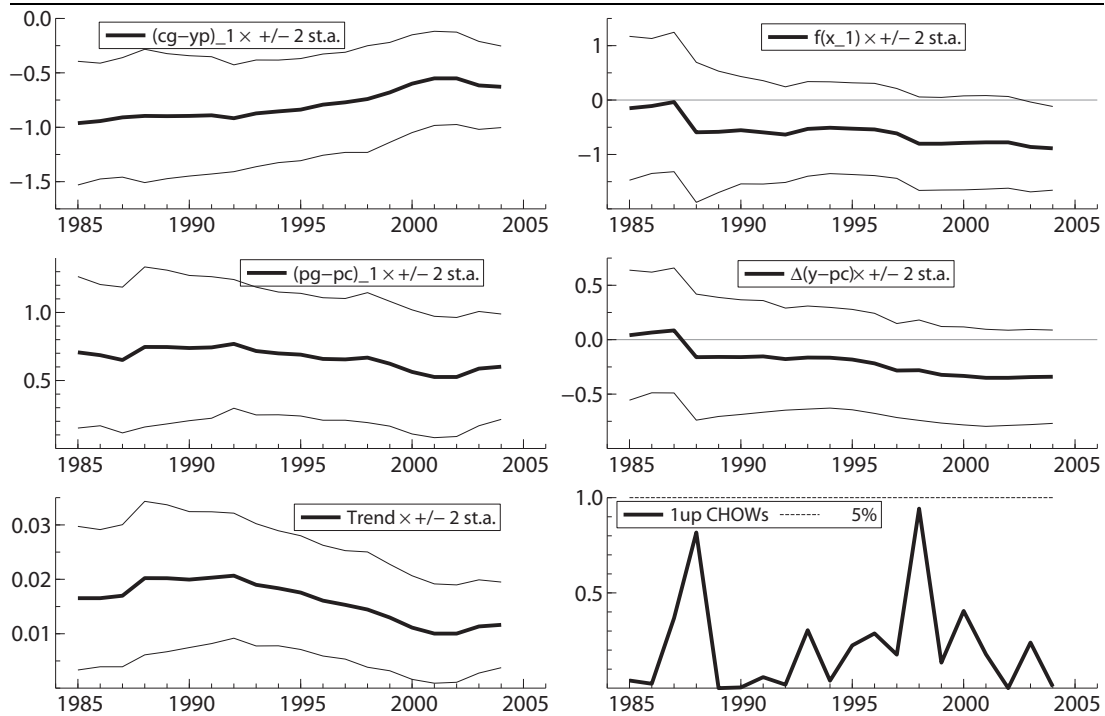
<sup>†</sup> En asterisk (\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 5 prosent nivå", mens to asterisk (\*\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 1 prosent nivå"

<sup>††</sup> Testobservatorene er definert under tabell B1.1

**Figur B2.1. Rekursive plott av koeffisientene i modellen for (endring i) kommunenes gebyrinntekter som andel av husholdningenes disponible inntekt fra Langørge (1995a) estimert med utvidet observasjonsperiode uten dummy variabel i 2002. Grafen nederst til høyre viser rekursive Chow-tester (se omtale i teksten)**

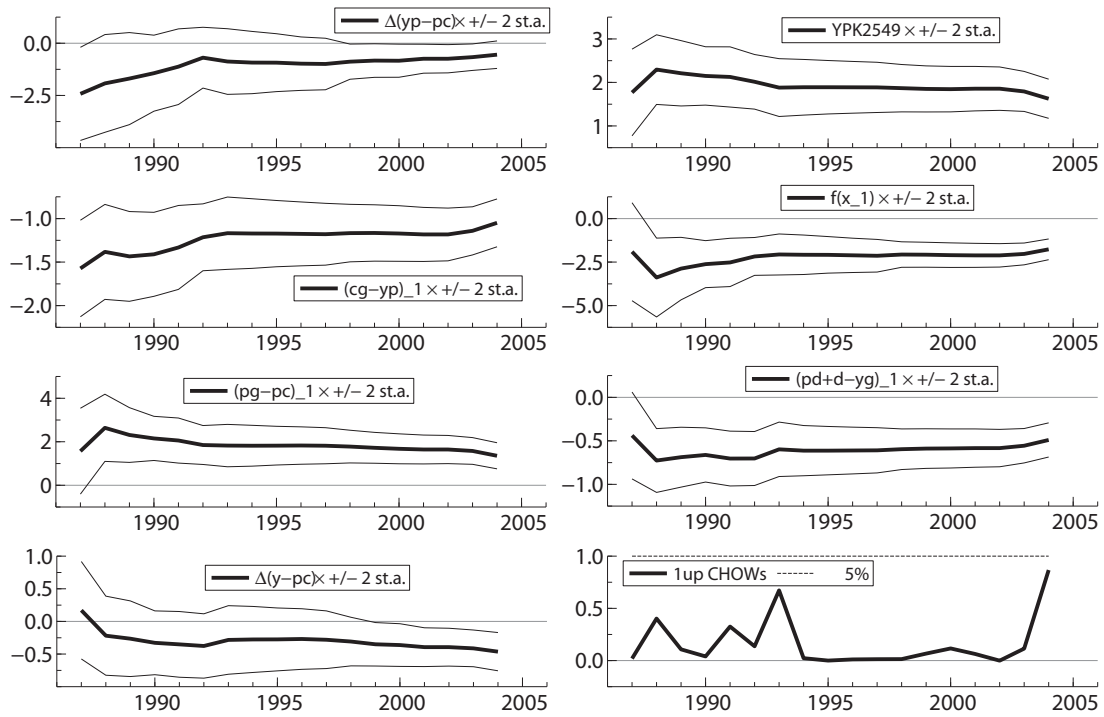


**Figur B2.2. Rekursive plott av koeffisientene i modellen fra Langørge (1995a) estimert med utvidet observasjonsperiode med STEP dummy fra og med 2002. Rekursive Chow-tester nederst til høyre**

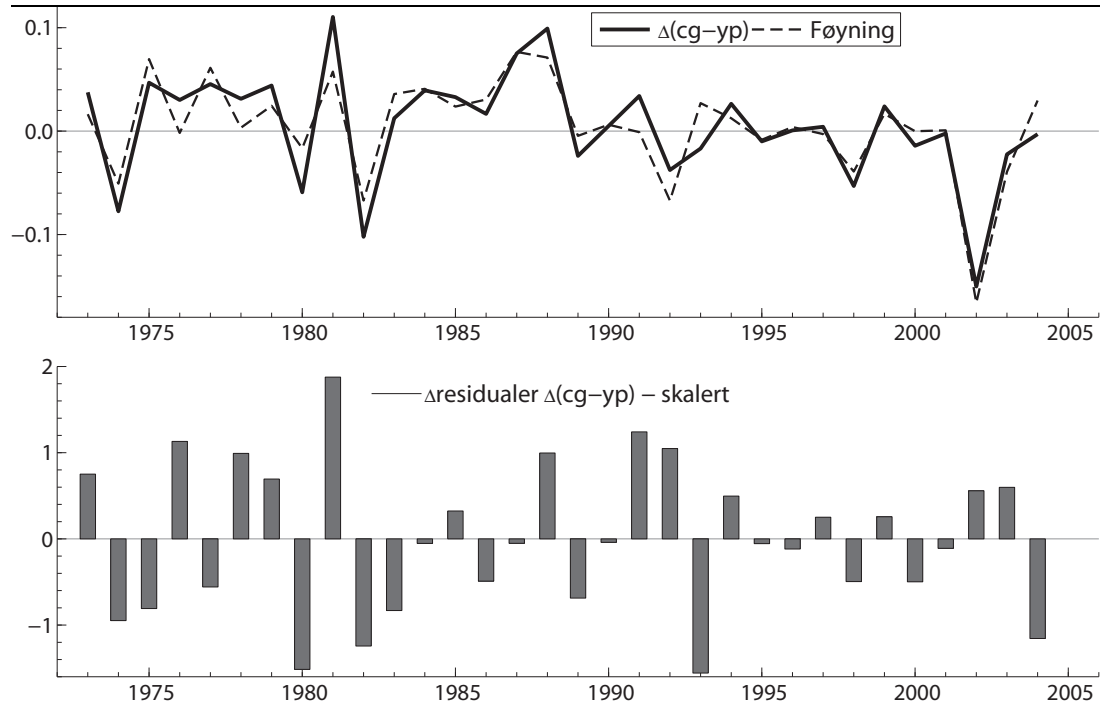




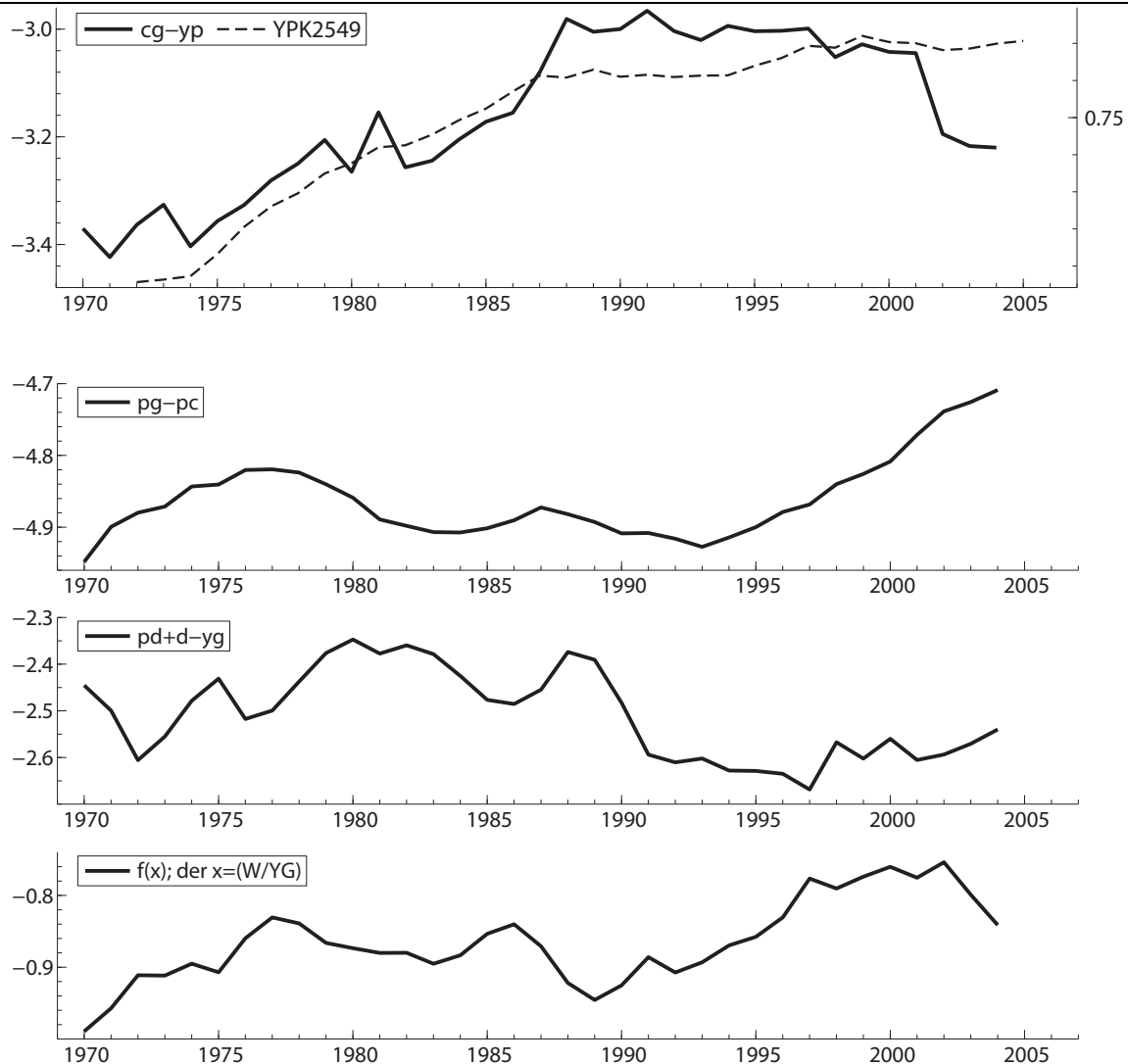
**Figur B2.3. Rekursive plott av koeffisientene i den respesifiserte modellen (med STEP dummy fra og med 2002). Rekursive Chow-tester nederst til høyre**



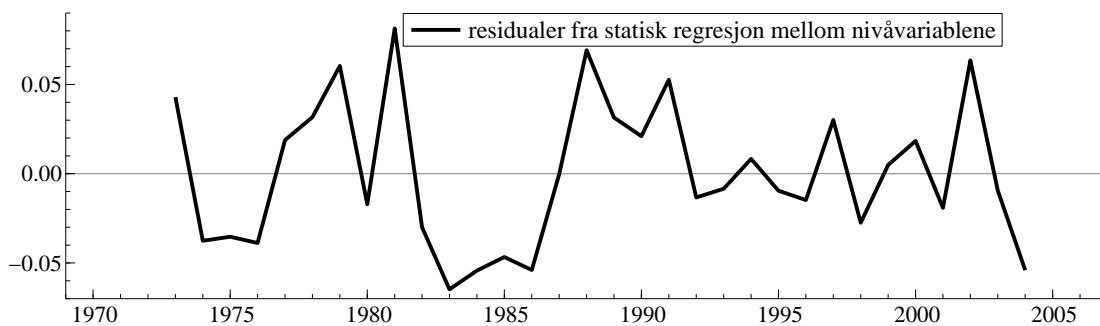
**Figur B2.4. Føyning og residualer i den respesifiserte modellen (med STEP dummy fra og med 2002)**



Figur 2.6. Kommunenes gebyrinntekter målt som andel av husholdningenes disponible inntekter (heltrukken linje) og kvinnelig yrkesdeltakelse for aldersgruppen 25-49 år (øverst), pris for totale kommunale utgifter relativt til pris for privat konsum (nest øverst), kapitalslitet (nest nederst) og nettoformuen (nederst), de to siste regnet som andel av totale kommunale inntekter inklusive gebyrinntekter. Transformasjonen  $f(x)$  er lik  $\log(e^x / (1 + e^x))$ . 1970-2004



Figur 2.7. Residualene fra en statistisk regresjon av gebyrinntektsandelen med hensyn på kvinnelig yrkesdeltakelse for aldersgruppen 25-49 år, relative priser for totale kommunale utgifter og privat konsum, depresieringen og nettoformuen. De to sistnevnte er regnet som andel av totale kommunale inntekter inklusive gebyrinntekter



**Boks 3. Estimeringsresultater: Likningen for kommunenes nettofinansformue som andel av totale inntekter i kommunesektoren**

**Tabell B3.1. Modellen fra Langørgen (1995) estimert med opprinnelig og med utvidet observasjonsperiode. Den avhengige variabelen er  $\Delta f(x^*)^5$  – tilnærmet prosentvis endring i kommunenes nettoformue som andel av totale inntekter i kommunesektoren**

Variabel	Estimert med opprinnelig datasett§		Estimert med utvidet datasett		Estimert med utvidet datasett og DUM2002	
	Koef.	St.a.	Koef.	St.a.	Koef.	St.a.
konstantledd	-0,13	0,08	-0,09	0,09	-0,08	0,07
$\Delta(y-pg)$	0,61	0,08	0,26	0,10	0,60	0,10
$(pg+g-yg)_{-1}$	-0,22	0,10	-0,14	0,16	-0,33	0,12
$f(x_{-1})^{55}$	-0,12	0,10	-0,10	0,11	-0,07	0,07
DUM1991	0,03	0,015	0,03	0,03	0,02	0,02
DUM1992	-0,05	0,015	-0,04	0,03	-0,05	0,02
DUM2002					0,15	0,03
Residualt st. avvik	1,45%		2,99%		2,15%	
Testobservatorer <sup>††</sup> :	Verdi	p-verdi <sup>†</sup>	Verdi	p-verdi <sup>†</sup>	Verdi	p-verdi <sup>†</sup>
AR 1-2	F(2,14)=1,04	0,38	F(2,25)=5,50	0,61	F(2,25)=5,48	0,01*
ARCH 1-1	F(1,14)=0,62	0,45	F(1,25)=0,40	0,53	F(1,25)=3,55	0,07
Normalitet	$\chi^2(2)=0,06$	0,97	$\chi^2(2)=5,14$	0,08	$\chi^2(2)=0,93$	0,62
Heterosked.	F(8,7)=0,63	0,74	F(8,19)=5,49	0,00**	F(9,17)=1,03	0,45
RESET	F(1,27)=11,40	0,00**	F(1,26)=14,03	0,00**	F(1,26)=0,32	0,58
Periode	1971-1992		1971-2004		1971-2004	

§ Modellen er reestimert med våre reviderte dataserier. Dette gir opphav til små avvik sammenlignet med originalen.

<sup>5</sup> $x^* = (W/Y)$  og  $f(x^*) = \log(e^{x^*}/(1+e^{x^*}))$ .

<sup>55</sup> $x = (W/YG)$  og  $f(x) = \log(e^x/(1+e^x))$ .

<sup>†</sup> En asterisk (\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 5 prosent nivå", mens to asterisker (\*\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 1 prosent nivå"

<sup>††</sup> Testobservatorene er definert under tabell B1.1

**Tabell B3.2. Den respesifiserte modellen for  $\Delta f(x^*)^5$  – som er tilnærmet lik prosentvis endring i kommunenes nettoformue som andel av totale inntekter i kommunesektoren**

Ny modell		
Variabel	Koef.	St.a.
konstantledd	-0,29	0,05
$\Delta f(x_{-1})^{55}$	0,46	0,09
$\Delta(y-pg)$	0,54	0,06
$f(x_{-1})^{55}$	-0,39	0,07
RStat5 <sub>-1</sub>	-0,37	0,11
$(pb-pg)_{-1}$	0,56	0,14
DUM1992	-0,08	0,01
DUM2002	0,15	0,02
DUM2004	-0,05	0,02
Residualt st. avvik	1,19%	
Testobservatorer <sup>††</sup> :	Verdi	p-verdi <sup>†</sup>
AR 1-2	F(2,18)=0,10	0,90
ARCH 1-1	F(1,18)=0,47	0,50
Normalitet	$\chi^2(2)=0,52$	0,77
Heterosked.	F(13,6)=0,21	0,99
RESET	F(1,19)=0,27	0,61
Periode	1976-2004	

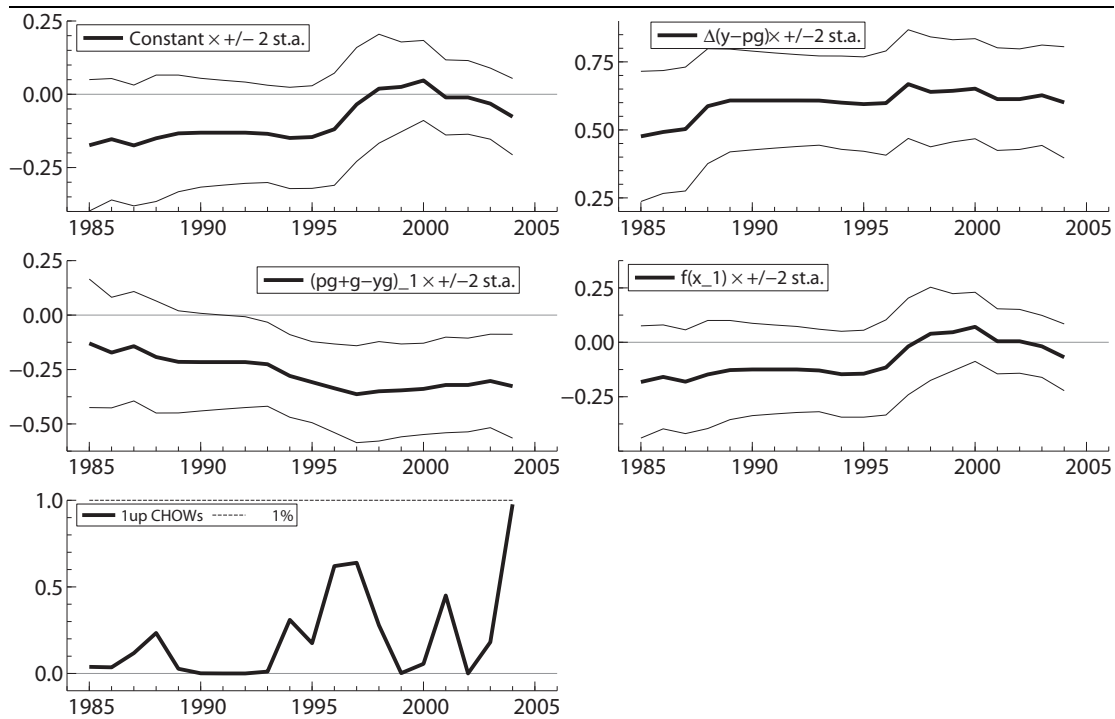
<sup>5</sup> $x^* = (W/Y)$  og  $f(x^*) = \log(e^{x^*}/(1+e^{x^*}))$ .

<sup>55</sup> $x = (W/YG)$  og  $f(x) = \log(e^x/(1+e^x))$ .

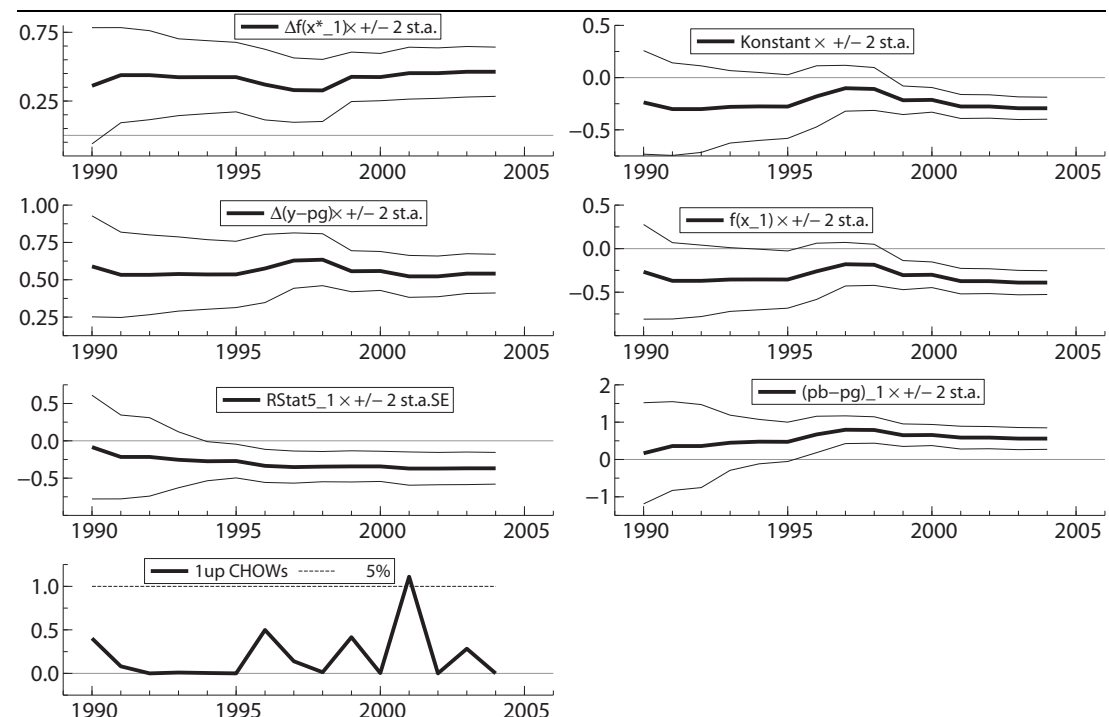
<sup>†</sup> En asterisk (\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 5 prosent nivå", mens to asterisker (\*\*) etter p-verdien betyr "signifikant på 1 prosent nivå"

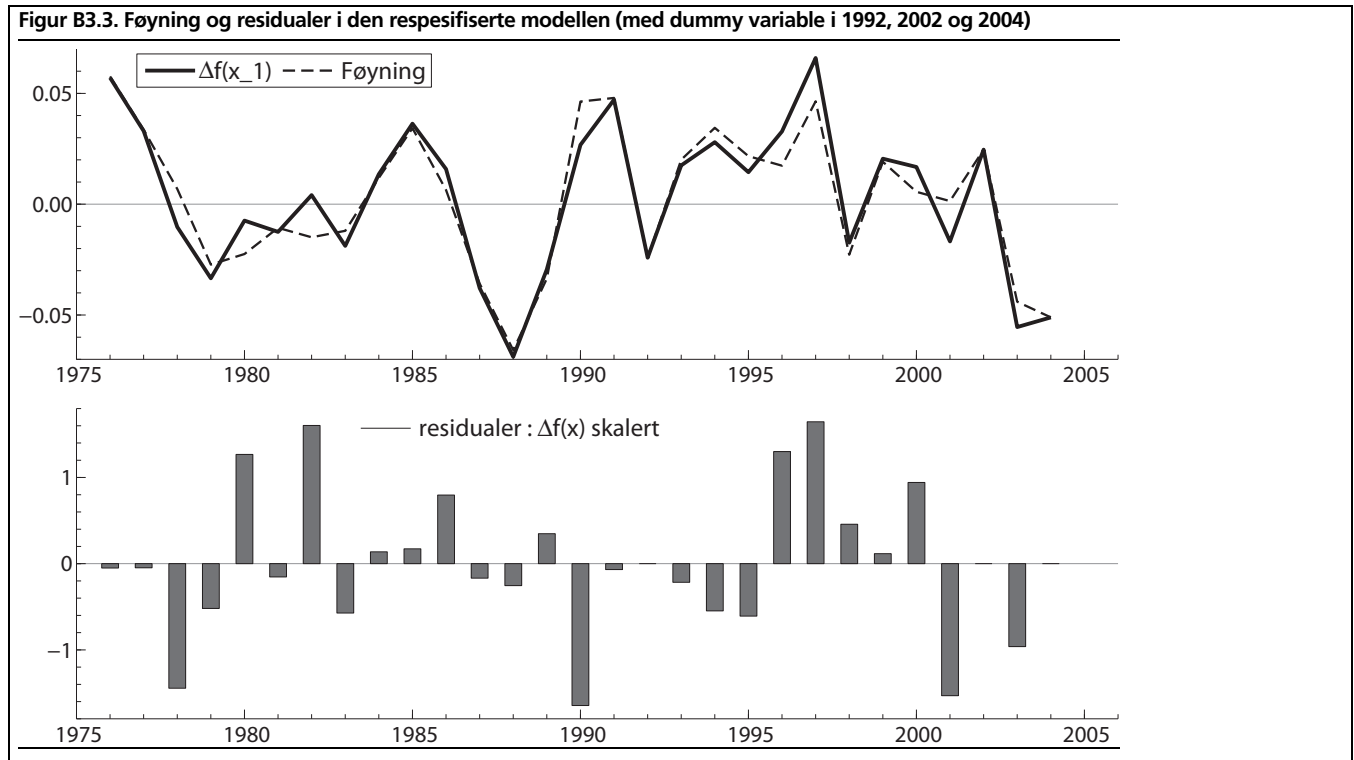
<sup>††</sup> Testobservatorene er definert under tabell B1.1

**Figur B3.1. Rekursive plott av koeffisientene i modellen fra Langørgeen (1995) estimert med utvidet observasjonsperiode med dummy variabel i 2002. Rekursive Chow-tester nederst til venstre**



**Figur B3.2. Rekursive plott av koeffisientene i den respesifiserte modellen (med dummy variable i 1992, 2002 og 2004). Rekursive Chow-tester nederst til venstre**





### 2.1.3. Kommunenes nettofinansinvesteringer

Den økonometriske likningen for kommunenes finansielle tilpasning er utformet slik at den forklarer endringer i forholdstallet mellom kommunenes formue og inntekt, det vil si endringer i nettogjelda til kommunene som andel av totale inntekter, eksklusive gebyrinntekter:  $WR_t = W_t / Y_t$ , som så blir transformert gjennom funksjonen  $f(x) = \log [e^x / (1 + e^x)]$ . Den generelle empiriske modellen i Langørgen (1995a,b) definerer en sammenheng mellom denne variabelen og følgende variable, som inngår på endringsform (samtidig og perioden før) og på nivå perioden før:

- Kommunenes disponible realinntekt, det vil si den nominelle nettoinntekten dividert med deflatoren for kommunenes totale utgifter, regnet eksklusive gebyrinntekt (y-pg) på endringsform og inklusive gebyrinntekt (yg-pg) på nivåform.
- Relative priser for driftsutgifter og totale kommunale utgifter, (pb-pg).
- Relative priser for privat konsum og totale kommunale utgifter, (pc-pg).

I tillegg inngår nivået for totale utgifter i kommunene og depresieringen fra perioden før, begge regnet som andel av totale kommunale inntekter inklusive gebyrinntekter, (pg + g-yg) og (pd + d-yg).<sup>11</sup> Totale utgifter som andel av totalinntekten fanger opp effekten av budsjettoverskuddet som andel av inntekten. Den avhengige variabelen (på endringsform) inngår med et lag og nivået til nettoformuen

som andel av totale kommunale inntekter perioden før er inklusive gebyrinntekter,  $f(WRG_t)$ .<sup>12</sup>

I tabell B3.1 har vi gjengitt estimatene for Langørgens foretrukne modell for nettogjelda. På kort sikt er veksten i reell disponibel inntekt den eneste variabelen som inngår, og det positive fortegnet betyr at en reell inntektsøkning øker forholdet mellom formue og inntekt med en stor positiv elastisitet. At finansinvesteringene øker ved en inntektsøkning er konsistent med funnet i avsnitt 2.1, der vi fant at driftsutgiftene tilpasser seg relativt tregt til økte inntekter. Av nivåleddene er det bare nettogjeldsandelen og totale utgifter som andel av totale inntekter som inngår. Vi finner imidlertid at nivåleddet for den avhengige variabelen ikke er signifikant selv i Langørgens observasjonsperiode, noe som trolig skyldes revisjoner av dataseriene for kommunenes formue. Det samme observeres når datasettet utvides med 12 nye år med observasjoner. Bruddet i dataseriene som følger av sykehusreformen i 2002 fanges opp med en signifikant DUM2002, men vi ser av figur B3.1 at rekursive plott av koeffisientene avslører ustabilitet.

Vi har derfor ved remodelleringen valgt å utvide den generelle modellen ved å inkludere renten på statsobligasjoner med 5 års løpetid både på endringsform og på nivåform. Vi finner da en modell som har vesentlig bedre forklaringskraft enn Langørgens spesifisering, særlig når vi estimerer modellen for en periode som omfatter årene 1976 – 2004, se tabell

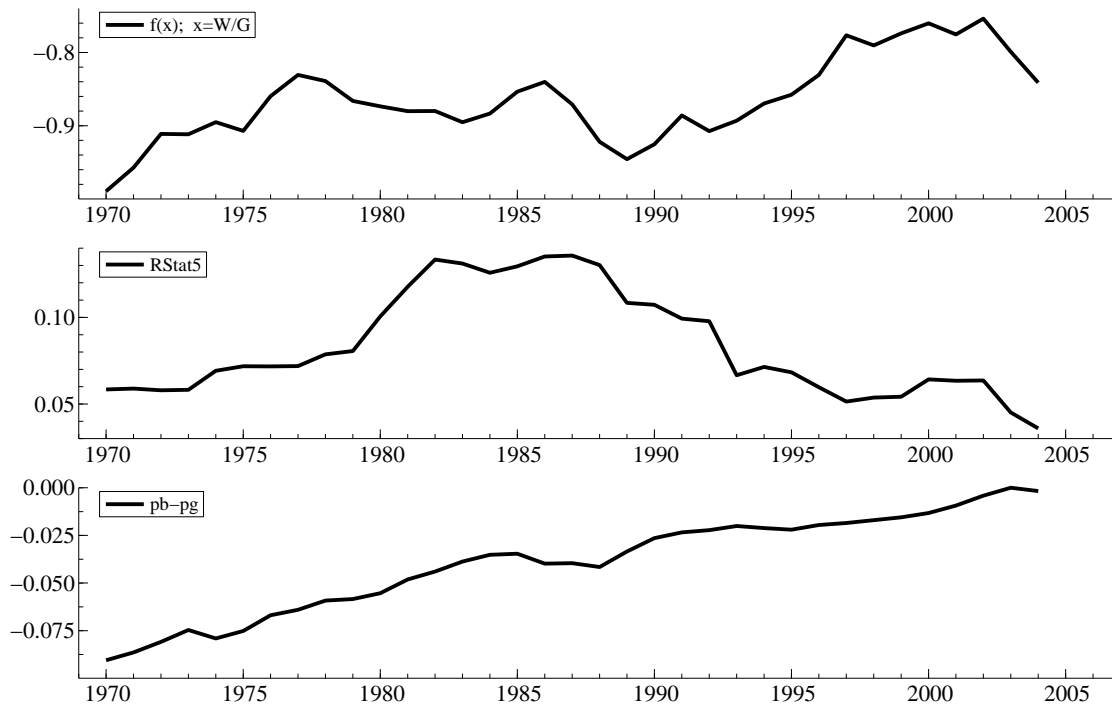
<sup>11</sup> Det inngår også to dummyvariable for årene 1991 og 1992, da det var en omlegging av regnskapsstatistikken.

<sup>12</sup> Langørgen begrunner det siste valget med at han oppnår bedre empirisk føyning til data ved å inkludere gebyrinntektene her.

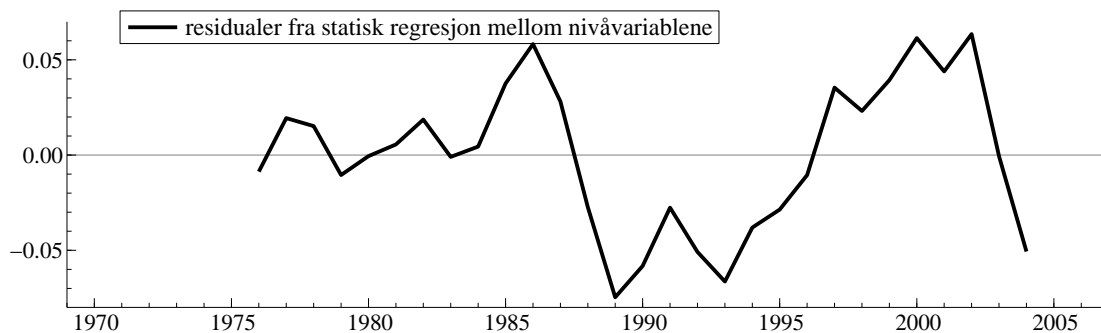
B3.2. På kort sikt inngår realinntektsvekst i kommunene som før, men den er her supplert med egendynamikk. Den langsiktige sammenhengen er imidlertid vesentlig endret. Likevektsnivået for nettogjelden øker relativt til totale inntekter når renten går opp og gjeldsbyrden for kommunene blir høyere når prisnivået for kommunenes investeringer er høyt i forhold til prisnivået for driftsutgiftene. En mulig

tolkning av disse funnene kan ligge i reglene for låneopptak som kommunene er underlagt, som grovt sett tilsier at kommunene kan ta opp lån til investeringer, men ikke til driften. Dersom investeringene (og låneopptakene) i stor grad følger av pålegg til kommunene om gjennomføring av vedtatte programmer, vil vi finne nettopp en slik sammenheng.

Figur 2.8. Nivåseriene som inngår i den nye modellen for nettogjeldsandelen (øverst), der  $f(x) = \log(e^x / (1 + e^x))$ , nominell rente på 5 årige statsobligasjoner (i midten) og relative priser for kommunale driftsutgifter og totale kommunale utgifter (nederst). 1970-2004



Figur 2.9. Residualene fra en statistisk regresjon av gjeldsandelen med hensyn på renta for 5-årige statsobligasjoner og relative priser for privat konsum og totale kommunale utgifter



I den respesifiserte modellen finner vi i tillegg til stabile rekursive koeffisientestimer i figur B3.2 også tilfredsstillende testobservatorer for den endelige modellen, se tabell B3.2. Viktigere er det likevel at likevektskorrigeringsmodellen får empirisk støtte ved at den negative koeffisienten for gjeldsandelen er klart signifikant. Det indikerer at nivåvariablene er kointegrerte og at likningen er balansert. Formell test basert på residualene fra en statistisk regresjon mellom nivåvariablene i likningen for gjeldsandelen gir også klar forkastning av en hypotese om at residualene ikke er stasjonære, jamfør figur 2.9.

## 2.2. Implementering av den partielle modellen for kommunenes økonomiske atferd

Vi har i seksjon 2.1 etablert tre økonometriske likninger med tilfredsstillende statistiske egenskaper. De tre likningene bestemmer (i) kommunenes driftsutgifter som andel av deres totale inntekter, i tabell B1.2, (ii) kommunenes inntekter fra gebyrbelagte tjenester som andel av privat konsummotiverende inntekt, i tabell B2.2, samt (iii) kommunenes finansformue som andel av deres disponible inntekt, i tabell B3.2. En fjerde likning for endring i kommunenes realkapital følger av budsjettbetingelsen (likning (2.1)) som knytter inntekter og deres anvendelse sammen, når kapitalslitet blir fastlagt som en andel av realkapitalen i perioden før (likning (2.2)).

Når vi gjør forutsetninger om de eksogene forklaringsvariable som inngår – det vil si utviklingen i kommunenes inntekter, husholdningenes privatdisponible inntekter, statsobligasjonsrenta og alle prisindeksene som inngår i modellen, kan disse fire likningene bestemme utviklingen over tid for kommunenes gebyrinntekter, driftsutgifter, finansformue og realinvesteringer. Finansformuen er en beholdningsvariabel, mens de tre andre er strømningsvariable. Alle måles i løpende priser.

Likninger for de tre modellerte andelene, samt interessevariablene driftsutgifter, gebyrinntekter, finansformue og realinvesteringer er implementert i TROLL, sammen med definisjonslikninger for forklaringsvariablene på høyre side av andelslikningene. Dette simultane likningssystemet er simulert dynamisk på grunnlag av glatte framskrivinger av modellens eksogene variable fra 2005 og framover til 2030.

Vi er i denne sammenhengen ikke interessert i de simulerte verdiene på variablene i seg selv. Vi ønsker å rette søkelyset på samspillet mellom interessevariablene i modellen når det skjer endringer i rammebetingelsene. Vi har valgt å foreta to virkningsberegninger med den nye modellversjonen som svarer til de to beregningene som står mest sentralt i Langørgen (1995a,b), for deretter å sammenlikne resultatene. De to virkningsberegningene består i at vi

- (i) øker kommunenes disponible inntekt med 1 milliard kroner,
- (ii) øker privat konsummotiverende inntekt med 1 milliard kroner.

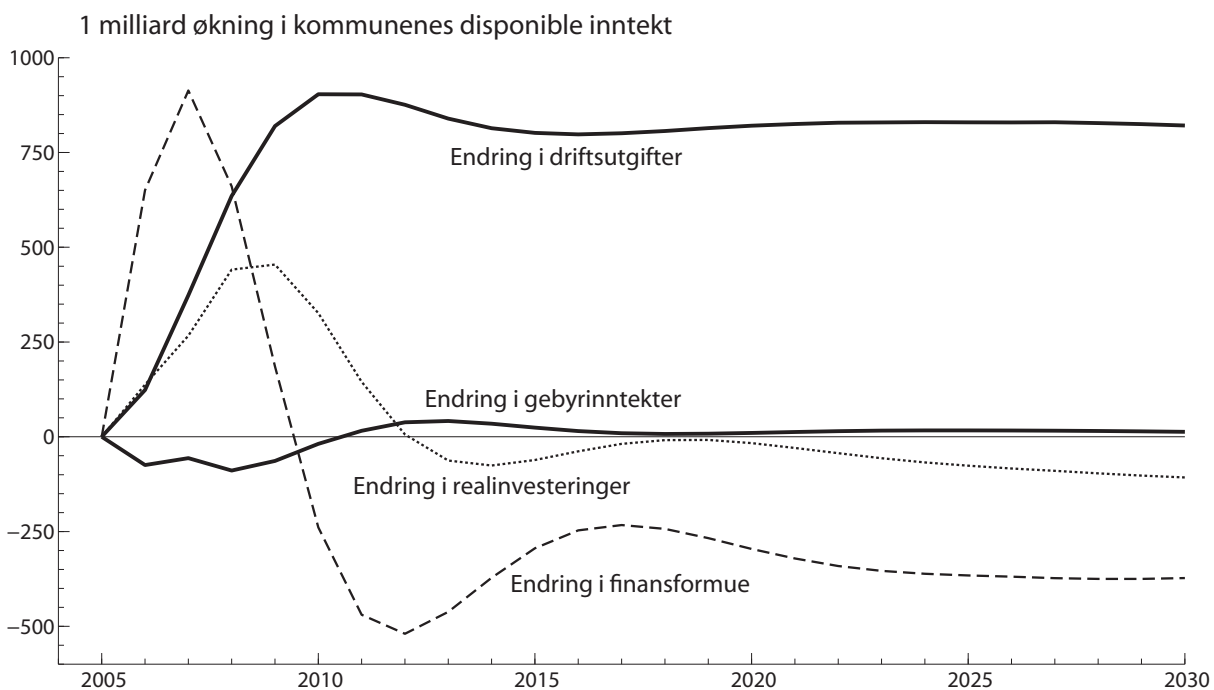
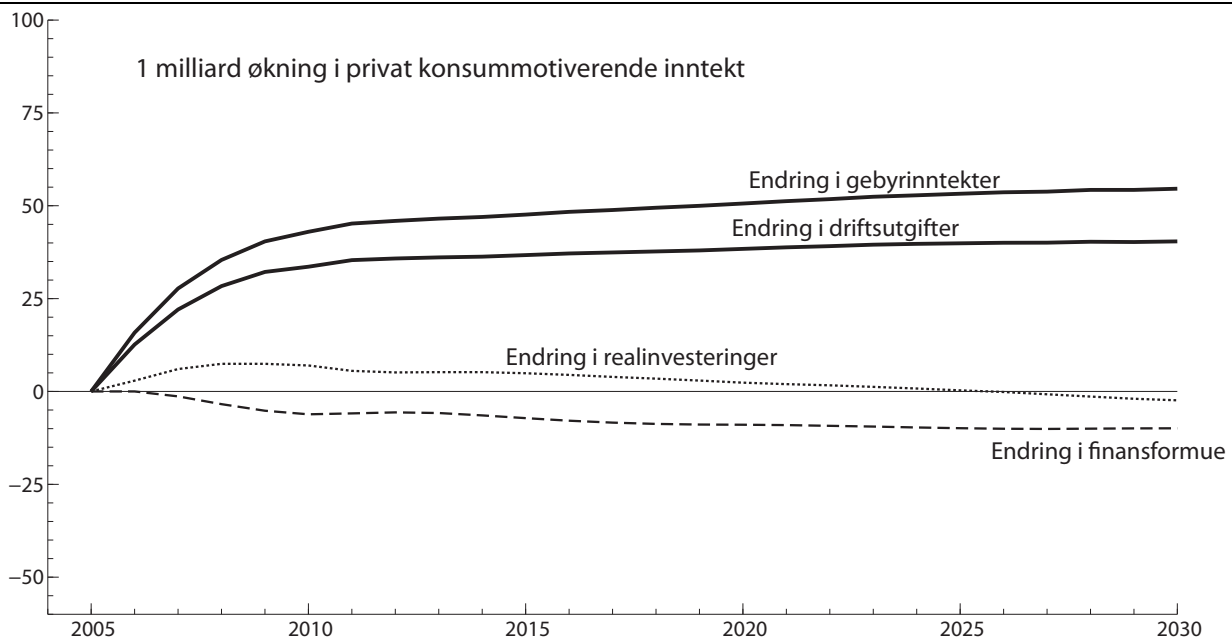
Ettersom vi skal se på endringene i variablenes verdier som følge av inntektendringene, spiller verdien på modellens eksogene variable ingen rolle, fordi vi skal se på differansen mellom variable. Det gjør at vi kan sammenlikne med modellsimuleringene fra 1995.

Figur 2.10 viser virkningene av de to inntektsøkningene hver for seg. Det øverste panelet viser virkningssimulering (i). Den er kvalitativt svært lik Langørgens simulering. Også kvantitativt er den ganske lik. Det nederste panelet viser virkningsberegning (ii). Den skiller seg mer fra Langørgens simulering, men har likevel kvalitative og kvantitative likheter. Fortegnene på endringene er i all hovedsak de samme. Mens Langørgens modell ga mer svingninger, har endringene nå glattere et glattere forløp. Den største forskjellen er at den negative virkningen på kommunenes finansformue er under halvparten av hva den var i Langørgens simulering.

Simuleringsbildet slik vi ser det i figur 2.10 tyder på at modellen i det vesentlige er i god overensstemmelse med Langørgen sin modell, noe som ikke er uventet i lys av likhetene med hensyn til inntektseffektene i modellens likninger. Men det er også forskjeller, og tilsynelatende små forskjeller kan få store konsekvenser i en dynamisk simulering. Når dette likevel ikke inntreffer, kan simuleringsresultatene oppfattes som en støtte for at modellen er internt konsistent, og dermed stabil og robust overfor i det minste inntektsøkninger.

Når vi nå skal se nærmere på hver av de to virkningsberegningene, er det fordelaktig å starte med det øvre panelet i figur 2.10, da dette tilfellet er enklest å analysere. Det viser effekten av en permanent økning i privat inntekt, og vi finner at en økning i privat konsummotiverende inntekt øker etterspørselen etter gebyrbelagte tjenester. Det øker kommunenes gebyrinntekter, og derigjennom kommunenes totale inntekter. En tilnærmet fast andel av totale inntekter brukes til drift, og dermed øker driftsutgiftene. Økte totale inntekter reduserer finansformuen (øker gjelden) litt. Residualt gir alt dette rom for en liten økning i realinvesteringene. Endringene i finansformuen forplanter seg videre til gebyrinntekts- og driftutgiftsandelene gjennom simuleringsperioden, og via gebyrinntektene har også total inntekt tilbakevirkning. Samlet gir dette glatte endringer i interessevariablene. Vi ser av det nederste panelet i figur 2.10 at bare noen få prosent av inntektsøkningen rettes som etterspørsel etter gebyrbelagte tjenester fra kommunene.

Figur 2.10. Virkninger i millioner kroner av en permanent økning i 2006 på 1 milliard kroner i privat konsumdisponibel inntekt (øverst) og i kommunenes nettodisponible inntekter (nederst), simulert i en liten modell som simultant bestemmer driftsutgifter, gebyrinntekter, finansformue og realinvesteringer i kommunene når inntektene i kommunal og privat sektor er gitt



Når kommunene får tilsvarende økning i disponibel inntekt, for eksempel ved en permanent økning i overføringene fra staten, blir virkningen mye større og mindre stabil. Det nederste panelet i figur 2.10 viser at en inntektsøkning øker driftsutgiftene som en tilnærmet fast andel av totale inntekter. Det er treghet i tilpasningen, slik at det tar tid før inntektsøkningen har fått sitt fulle utslag i driftsutgiftene. Gebyrinntektene påvirkes i liten grad, og bare gjennom svært små fluktasjoner i gebyrinntektsandelen. Finansformuen

derimot svinger mye. Inntektsøkningen gir umiddelbart en formuesøkning (gjeldsreduksjon) som forsterkes av at formuesandelen av disponibel inntekt øker med økningen i realdisponibel inntekt. Denne andels-effekten forsvinner, og likevektsjusteringen i formuesandelslikningen resulterer i svingninger før finansformuen legger seg på et lavere nivå enn uten inntektsøkningen. Realinvesteringene bestemmes residualt, og etter en initial økning går de tilbake mot samme nivå som før inntektsøkningen.



### 3. Virkningsberegninger med MODAG - utvidet med relasjoner for kommunenes økonomiske tilpasning

Den estimerte delmodellen for kommunesektoren i kapittel 2 foran er partiell i den forstand at alle prisvariable er bestemt eksogent utenfor modellen. Det samme gjelder for inntektene til kommunesektoren så vel som for disponibel inntekt i private husholdninger. De fleste av disse størrelsene er endogent bestemt innenfor den makroøkonomiske modellen MODAG. Ved å kombinere disse modellene kan vi analysere samspilleffektene mellom kommuneøkonomien og norsk økonomi for øvrig.

Vi skal nedenfor rapportere resultatene av å implementere relasjonene fra delmodellen for kommunesektoren inn i MODAG.<sup>13</sup> Vi har valgt å gjøre dette trinnsvis ved at vi i avsnitt 3.1 implementerer en relasjon for kommunesektorens driftsutgifter som vi fordeler på kommunal sysselsetting og produktinnsats. Vi kaller denne modellversjonen av MODAG for MODAG-K1 eller MK1, mens originalversjonen av MODAG kalles MODAG-0 eller M0. I tillegg undersøker vi hvordan resultatene påvirkes av å endre spesifikasjonen av denne relasjonen. I avsnitt 3.2 utvider vi modellen med også gebyrinntektsrelasjonen og relasjonen for nettofinansinvesteringer, og vi kaller denne modellen MODAG-K3 eller MK3. Vi skal nedenfor fokusere på simuleringsresultatene fra MK1 og MK3 – sammenholdt med M0 – og henviser til vedleggene for en mer detaljert redegjørelse for hvordan endringene er implementert i modellen.

Referansebanen er den samme for alle beregningene som vi gjør med MODAG. Det vil si at når vi gjør beregninger ved hjelp av MK1 (eller MK3) så kalibreres modellen ved bruk av additive justeringsfaktorer slik at referansebanen blir eksakt lik referansebanen i M0. På denne måten sikrer vi at virkningsberegningene av de skiftene vi foretar nedenfor i alternative modellversjoner ikke er påvirket av at det er forskjell mellom referansebanene, se vedlegg C.

Den felles referansebanen dekker årene fra 2006 til 2015. Vi tar utgangspunkt i foreløpige nasjonalregnskapstall for årene 2004 - 2006, og vi justerer modellen ved hjelp av restledd slik at den treffer startåret 2006. Dernest består referansebanen av at vi lager framskrivninger med MODAG-0 ut fra et sett med stiliserte eksogene forutsetninger, som i hovedsak svarer til en BNP vekst i faste priser for Fastlands-Norge på 2,5 prosent, en pristigning på 2,5 prosent og en lønnsvekst på 5 prosent i simuleringsperioden. Videre har vi lagt inn forutsetninger som gir realinntektsvekst for kommunesektoren nær veksttakten for BNP Fastlands-Norge. For kommunenes ressursbruk har vi forutsatt en årlig reell vekst på ca 5 prosent for bruttoinvesteringene, 3 prosent for produktinnsats og 2 prosent for timeverk i kommunal produksjon.

MODAG er en tilnærmet lineær modell, men virkningen av nivået på ledigheten danner et viktig unntak. Nivået på ledigheten i referansebanen påvirker hvordan endringer i realøkonomien – for eksempel økte kommunale utgifter – virker inn på prissiden i økonomien. Denne effekten er ikke-lineær. Jo lavere ledighet, jo sterkere effekter får en på lønningene og dermed i prisene. Vår referansebane gir en ledighet som starter ut på dagens 2,5 prosent, stiger fram mot 2012 og blir liggende rundt et stabilt nivå på 3,5 prosent i årene deretter.

Alle effekter rapportert og omtalt nedenfor er gitt som avvik fra referansebanen. Står det at “ledigheten synker” betyr ikke det nødvendigvis at nivået på arbeidsledigheten vil synke framover som følge av det tiltaket som drøftes, men at ledigheten som følge av tiltaket blir lavere enn i referansebanen. Og når vi drøfter virkningen av å innføre nye relasjoner for kommuneøkonomien nedenfor, kan vi sammenligne effektene av samme tiltak innenfor to ulike modellversjoner direkte, fordi de alternative modellversjonene er kalibrert slik at de har samme referansebane.

Vi ser på beregninger for virkningene av to ulike skift i variable som er eksogene i både M0 og de utvidede MODAG versjonene MK1 og MK3:

<sup>13</sup> Når vi nedenfor omtaler “relasjonen for driftsutgifter” refererer dette seg til relasjonen der driftsutgiftene er målt som andel av totale kommunale inntekter i avsnitt 2.1.1, og tilsvarende for de andre andelsrelasjonene.

- i) 1 prosent økning i overføringene fra staten til kommunesektoren i hele simuleringsperioden. I 2006 er dette en økning på om lag 1 milliard kroner og det svarer til en økning i kommunenes netto disponible inntekter (Yt) på nær 0,5 prosent. Denne økningen gir i MK1 og MK3 opphav til økt etterspørsel fra kommunesektoren, som slår ut i både volum og priser på kommunal arbeidskraft, produktinnsats og investeringer<sup>14</sup>. Prisøkningen på kommunale utgifter påvirker realverdien av de totale overføringene. Vi har derfor – i tillegg til den nominelle økningen på 1 prosent – valgt å inflasjonsjustere de totale overføringene fra staten til kommunene hvert år med verdien av en prisindeks for totale kommunale utgifter til arbeidskraft, produktinnsats og investeringer året før, se vedlegg C. Dette gir en svak underkompensasjon for prisstigningen, slik at realverdien av overføringene hvert år er litt mindre enn 1 prosent høyere enn i referansebanen.
- ii) 1 prosentpoeng økning i 3 måneders pengemarkedsrente i hele simuleringsperioden. Til forskjell fra den første skiftberegningen er dette en endring som inntreffer utenfor kommunesektoren, men endringen berører kommunenes økonomi på lik linje med andre deler av økonomien. En renteøkning senker inflasjonstakten i økonomien relativt til referansebanen, og vi korrigerer som i tilfelle i) de totale overføringene fra staten til kommunene hvert år med verdien av en prisindeks for totale kommunale utgifter til arbeidskraft, produktinnsats og investeringer året før. Dette betyr at overføringene fra staten til kommunesektoren får økt realverdi i simuleringsperioden. Skiftet er stilisert i den forstand at vi kun ser på effekten av en isolert norsk renteøkning uten å gå inn på hva kan være årsak til renteøkningen.

### 3.1. MK1 - MODAG utvidet med likninger for kommunal driftsutgift, sysselsetting og produktinnsats

#### i) Virkninger av økte overføringer fra staten til kommunesektoren.

En økning i overføringene fra staten til kommunene øker kommunenes inntekter. Den delen av inntektsøkningen som ikke brukes til driftsutgifter (lønnskostnader og utgifter til produktinnsats) eller til å dekke kapitalslit, øker kommunenes sparing. Sparingens fratrukket en eventuell økning i nettoinvesteringer slår ut i endrede nettofinansinvesteringer. Det påvirker kommunenes fordringer og gjeld, og dermed formue og formuesinntekt, samt betalte og mottatte renter og aksjeutbytter. Disse finansielle sammenhengene innen kommunesektoren er felles for de ulike versjonene av MODAG som vi ser på. I MK1 er det imidlertid åpnet opp en påvirkningskanal fra inntekt via den modellerte driftsutgiftsandelen av inntekten til variable som

påvirker kommunenes produksjon. Disse sammenhengene finnes ikke i M0. Der er kommunenes produksjon bestemt utenfor modellen av forløpet for en rekke eksogene inputvariable.

Den modellerte driftsutgiftsandelen og en oppsplitting av den i en lønnsandel og en produktinnsatsandel gjør det mulig å la inntektene bestemme utgiftene til lønn og produktinnsats i MK1. De tilhørende prisene – timelønn og prisen på produktinnsats – er som før endogene variable i MODAG. Dermed bestemmer modellen sysselsettingen og produktinnsatsen i volum, som sammen med eksogent kapitalslit i hovedsak bestemmer kommunal produksjon i volum. I M0 er sysselsetting og produktinnsats i volum eksogent bestemt av modellbrukeren. Fraværet av en kopling fra inntekt til produksjon medfører at det ikke er noen realøkonomisk virkning av en økning i overføringene fra staten. Den modellerte driftsutgiftsandelen medfører en kopling mellom finans- og realøkonomien i modellen.

En økning i overføringen fra staten til kommunene øker kommunenes netto disponible inntekt og minsker statens netto disponible inntekt. Det første året er disse to størrelsene like store, men med motsatt fortegn. I M0 går disse endringene i sin helhet til henholdsvis økte og reduserte nettofinansinvesteringer. I årene som følger øker kommunenes inntekt mer enn overføringene øker, mens statens inntekt avtar mer enn overføringene øker. Dette skyldes renteeffekter og de får virke uforstyrret i modell M0. I M0 er det ingen virkninger til realøkonomien og derfra tilbake til inntektssiden, og det er heller ingen prisvirkninger.<sup>15</sup>

Tabell 3.1 viser virkningene i MK1 av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før. Vi har her implementert Driftsutgiftsandel-funksjon 1 (D1) fra tabell B1.2 i seksjon 2.1.1 foran. Kommunesektorens netto disponible realinntekter øker med 0,49 prosent i 2006, og dette stiger svakt til 0,53 prosent i 2010 og 0,59 prosent i 2015. Dette er en lavere vekst i netto disponibel realinntekt enn i M0 der hele overføringen går til nettofinansinvestering. Der stiger netto disponibel realinntekt med 0,59 prosent i 2010 og 0,71 prosent i 2015.

<sup>15</sup> En fornuftig bruker av MODAG (M0) vil gjøre skjønnsmessige anslag på hvordan en økning i overføringene vil slå ut i eksogene økninger i driftsutgifter så vel som i kommunale investeringer. Vi har nedenfor ikke økt de eksogene anslagene, verken i M0 eller M1, for å rendyrke effekten av å introdusere de nye økonomiske likningene i modellen.

<sup>14</sup> I MK1 får vi bare prisvirkninger for investeringene siden investeringsvolumet er eksogent gitt og uendret.

**Tabell 3.1. MODAG-K1 med driftsutgiftsandelingsfunksjonen D1 og uendrede investeringer. Virkningsberegninger av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før.<sup>1</sup> Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2015
<i>Kommunesektoren:</i>						
Timeverk	0,08	0,17	0,31	0,42	0,50	0,53
Produktinnsats	0,09	0,20	0,38	0,56	0,69	0,88
Bruttoinvesteringer (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Totale utgifter (driftsutg. + bruttoinv.)	0,07	0,16	0,29	0,40	0,48	0,54
Timelønn (totale lønnskostnader)	0,01	0,06	0,13	0,25	0,36	0,93
Prisindeks for produktinnsats	0,02	0,03	0,07	0,13	0,18	0,59
Prisindeks for bruttoinvesteringer	0,02	0,04	0,08	0,14	0,20	0,62
Prisindeks for totale kommunale utgifter	0,02	0,05	0,11	0,21	0,30	0,80
Netto disponibel realinntekt	0,49	0,51	0,52	0,53	0,53	0,59
<b>Overføringer fra staten (eksogen)</b>	<b>0,99</b>	<b>0,96</b>	<b>0,93</b>	<b>0,89</b>	<b>0,90</b>	<b>0,87</b>
Skatteinntekter	0,01	0,02	0,04	0,07	0,07	0,18
Gebyrinntekter (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Netto sparing, løpende priser (mill. kroner)	855	756	501	231	8	90
Nettofinansinvesteringer, løpende priser (mill. kroner)	854	752	493	214	-20	-50
Nettogjeld, løpende priser (mill. kroner)	-854	-1607	-2100	-2313	-2293	-1495
<i>Norsk økonomi forøvrig:</i>						
BNP, Fastlands-Norge	0,01	0,03	0,07	0,11	0,14	0,26
Ledighetsrate, nivå	-0,01	-0,03	-0,04	-0,07	-0,04	-0,11
Gjennomsnittlig timelønn	0,01	0,05	0,12	0,24	0,34	0,89
KPI	0,01	0,03	0,06	0,12	0,16	0,55
Husholdningenes disponible realinntekt	0,01	0,04	0,09	0,16	0,23	0,43
Importveid valutakurs, 44 land	0,00	0,02	0,04	0,09	0,14	0,49

<sup>1</sup> I denne tabellen er kvantumsvariablene i faste 2004 priser, og vi har benyttet prisindeksen for totale kommunale utgifter for å deflatere de ulike komponentene i kommunenes inntekter.

I MK1 observerer vi en økning i produktinnsatsvolumet på 0,69 prosent i 2010 og 0,88 prosent i 2015. Antall timeverk i kommunesektoren øker med 0,50 prosent i 2010 og 0,53 prosent i 2015. Den økte etterspørselen etter arbeidskraft og produktinnsats leder til ekstra prisstigning. Timelønna i kommunesektoren ligger over referansebanen med 0,36 prosent i 2010 og med 0,93 prosent i 2015. Dette er høyere enn priseffekten for produktinnsats og bruttoinvesteringer, og en prisindeks for totale kommunale utgifter viser en økning på 0,30 prosent i 2010 og 0,80 prosent i 2015.

Virkingen på den norske økonomien for øvrig kan sammenfattes ved at BNP for Fastlands-Norge øker med 0,14 prosent i forhold til referansebanen i 2010 og 0,26 prosent i 2015, mens ledighetsraten synker med 0,04 prosentpoeng i 2010 og 0,11 prosentpoeng i 2015. Gjennomsnittlig timelønn stiger nesten like mye i hele økonomien som i kommunesektoren, og mer enn konsumprisene. Den importveide valutakursen er svekket med om lag 0,5 prosent i 2015.

Tilbakevirkningen fra realøkonomien til kommunesektoren viser seg i form av økt skatteinntang som i faste priser øker med 0,07 prosent i 2010 og 0,18 prosent i 2015. Om lag halvparten av økningen i disponibel realinntekt for kommunesektoren utover bidraget fra økte overføringer kommer fra økt skatteinntang i 2010, mens andelen øker til 60 prosent i 2015. Resten av økningen i disponibel realinntekt skyldes reduserte reelle nettorenteutgifter: Sektoren reduserer nettogjelden målt i løpende priser med 2,3 milliarder kroner i 2010 og 1,5 milliarder kroner i

2015<sup>16</sup>, samtidig som realverdien av renteutgiftene, målt ved endringen i prisnivå for kommunale utgifter, synker med 0,3 prosentpoeng i 2010 og med 0,8 prosentpoeng i 2015.

Reduksjonen i kommunesektorens nettogjeld har imidlertid også en annen viktig effekt i denne modellversjonen. I den valgte spesifikasjonen (D1) øker driftsutgiftene som andel av kommunenes totale inntekter på lang sikt dersom nettoformuen regnet som andel av inntektene øker. For å anslå betydningen av denne formueseffekten har vi gjort flere tilleggsberegninger.

I tabell 3.2 har vi forutsatt – slik enhver fornuftig bruker av MODAG i originalversjon (M0) ville gjøre (jf. fotnote 15 foran) – at også bruttoinvesteringene øker i volum når statens overføringer til kommunesektoren økes med 1 prosent fra og med 2006 og vi kompenserer for prisstigningen året før. Målt i faste priser er økningen 300 millioner kroner i 2006, 400 millioner kroner i 2007, 300 millioner kroner i 2008, 100 millioner kroner i 2006 – altså en forholdsvis beskjeden økning. Sparing kan nyttes til investeringer i realkapital og finanskapital. Hvis vi ser bort fra den marginale effekten av økningen i bruttoinvesteringer på kapitalslitet, betyr dette at økningen i bruttoinvesteringer motsvares av en like stor nedgang i finansinvesteringene. Eksperimentet fanger opp effekten av en omallokering fra investeringer i finanskapital til realkapital.

<sup>16</sup> Prisindeksen for totale kommunale utgifter (driftsutgifter og bruttoinvesteringer) i M0 er 1,06 i 2006, 1,23 i 2010 og 1,46 i 2015 (basisår 2004 har verdien 1,00).

Virkningsberegningene i tabell 3.2 viser – når vi sammenligner med tabell 3.1 – at den ekspansive effekten av de to eksperimentene er om lag like stor. De tre første årene har vi en litt sterkere effekt på resten av norsk økonomi målt ved endring i BNP Fastlands-Norge i faste priser på grunn av den økte investeringsetterspørselen, som i hovedsak retter seg mot andre produksjonssektorer. Dette kan avleses i tabell 3.2 som økt vekst i realverdien av skatteinntektene. I de samme årene reduseres imidlertid økningen i kommunesektorens etterspørsel etter arbeidskraft og produktinnsats målt i volum. Det siste skjer via driftsutgiftsandel-funksjonen fordi nettoformuen vokser mindre: Nettogjelden i løpende priser er nær 1 milliard kroner lavere i 2010 enn ved uendrede bruttoinvesteringer. De to effektene oppveier om lag hverandre. Når driftsutgiftene til arbeidskraft og produktinnsats ligger lavere i 2010 i tabell 3.2 enn i tabell 3.1, blir nettofinansinvesteringene høyere etter at økningen i bruttoinvesteringene har falt bort. Det tar imidlertid mange år å utlikne nivåforskjellen i effekten på driftsutgiftsvolumet mellom de to alternativene. I 2015 viser tabell 3.2 litt lavere reelle utslag i veksten i kommunesektoren og på sikt svakere vekstimpulser til resten av økonomien. Økte finansinvesteringer virker via driftsutgiftsandel-funksjonen marginalt mer

ekspansivt enn en like stor økning i bruttorealinvesteringer. Dette er isolert sett et urimelig resultat som peker mot at finansformueseffekten via driftsutgiftsandel-likningen D1 er for sterk.

For å kartlegge styrken i denne nivåeffekten av nettoformuen har vi gjentatt eksperimentet i tabell 3.1 med to alternative driftsutgiftsandel-funksjoner:

- Tabell 3.3 viser virkningsberegningene med driftsutgiftsandel-likningen D2 fra tabell B1.3, der nettoformuen som andel av totale kommunale inntekter ikke inngår i den langsiktige likevektssammenhengen for driftsutgiftsandelen.
- Tabell 3.4 viser virkningsberegningene med driftsutgiftsandel-likningen D3 fra tabell B1.2 (Langørgens spesifikasjon), der nettoformuen som andel av totale kommunale inntekter inngår med en koeffisient i den langsiktige likevektssammenhengen for driftsutgiftsandelen, som er en tredel av verdien av koeffisienten i D1. I tillegg inneholder nivåleddet en positiv effekt på driftsutgiftsandelen fra kapitalslitet som andel av totale kommunale inntekter, noe som medfører at økte bruttoinvesteringer bidrar til økte driftsutgifter over tid.

**Tabell 3.2. MODAG-K1 med driftsutgiftsandel-funksjonen D1 og investeringsrespons. Virkningsberegninger av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når også eksogene kommunale investeringer øker i årene 2006-2009 og vi kompenserer for prisstigningen året før<sup>1</sup>. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2015
<i>Kommunesektoren:</i>						
Timeverk	0,08	0,15	0,27	0,35	0,42	0,50
Produktinnsats	0,09	0,20	0,36	0,49	0,59	0,81
<b>Bruttoinvesteringer (eksogen)</b>	<b>1,12</b>	<b>1,41</b>	<b>1,01</b>	<b>0,32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Totale utgifter (driftsutg. + bruttoinv.)	0,21	0,32	0,39	0,38	0,41	0,50
Timelønn (totale lønnskostnader)	0,02	0,07	0,14	0,25	0,35	0,85
Prisindeks for produktinnsats	0,02	0,03	0,07	0,13	0,18	0,54
Prisindeks for bruttoinvesteringer	0,02	0,03	0,06	0,14	0,21	0,56
Prisindeks for totale kommunale utgifter	0,02	0,06	0,11	0,20	0,29	0,73
Netto disponibel realinntekt	0,49	0,50	0,51	0,51	0,51	0,59
<b>Overføringer fra staten (eksogen)</b>	<b>0,98</b>	<b>0,96</b>	<b>0,94</b>	<b>0,90</b>	<b>0,91</b>	<b>0,88</b>
Skatteinntekter	0,02	0,03	0,05	0,07	0,07	0,16
Gebyrinntekter (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Netto sparing, løpende priser (mill. kroner)	862	746	483	266	122	173
Nettofinansinvesteringer, løpende priser (mill. kroner)	542	327	193	204	158	83
Nettogjeld, løpende priser (mill. kroner)	-542	-869	-1061	-1265	-1424	-1674
<i>Norsk økonomi forøvrig:</i>						
BNP, Fastlands-Norge	0,03	0,06	0,08	0,11	0,13	0,23
Ledighetsrate, nivå	-0,02	-0,03	-0,04	-0,06	-0,04	-0,10
Gjennomsnittlig timelønn	0,02	0,07	0,14	0,24	0,33	0,81
KPI	0,02	0,04	0,07	0,12	0,16	0,50
Husholdningenes disponible realinntekt	0,02	0,06	0,10	0,16	0,21	0,39
Importveid valutakurs, 44 land	0,01	0,02	0,05	0,09	0,13	0,45

<sup>1</sup> I denne tabellen er kvantumsvariablene i faste 2004 priser, og vi har benyttet prisindeksen for totale kommunale utgifter for å deflatere de ulike komponentene i kommunenes inntekter.

**Tabell 3.3. MODAG-K1 med driftsutgiftsandelnsfunksjonen D2 og uendrede investeringer. Virkningsberegninger av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før<sup>1</sup>. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2015
<i>Kommunesektoren:</i>						
Timeverk	0,07	0,15	0,21	0,25	0,29	0,40
Produktinnsats	0,08	0,18	0,26	0,34	0,41	0,62
Bruttoinvesteringer (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Totale utgifter (driftsutg. + bruttoinv.)	0,06	0,11	0,15	0,18	0,21	0,28
Timelønn (totale lønnskostnader)	0,01	0,05	0,09	0,17	0,23	0,59
Prisindeks for produktinnsats	0,02	0,03	0,05	0,09	0,12	0,38
Prisindeks for bruttoinvesteringer	0,02	0,03	0,06	0,10	0,13	0,39
Prisindeks for totale kommunale utgifter	0,02	0,05	0,08	0,15	0,20	0,52
Netto disponibel realinntekt	0,49	0,51	0,52	0,54	0,55	0,63
<b>Overføringer fra staten (eksogen)</b>	<b>0,99</b>	<b>0,97</b>	<b>0,96</b>	<b>0,93</b>	<b>0,95</b>	<b>0,92</b>
Skatteinntekter	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,12
Gebyrinntekter (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Netto sparing, løpende priser (mill. kroner)	866	804	747	701	665	807
Nettofinansinvesteringer, løpende priser (mill. kroner)	865	801	741	689	646	718
Nettogjeld, løpende priser (mill. kroner)	-865	-1667	-2407	-3096	-3743	-7050
<i>Norsk økonomi forøvrig:</i>						
BNP, Fastlands-Norge	0,01	0,03	0,05	0,07	0,09	0,17
Ledighetsrate, nivå	-0,01	-0,02	-0,02	-0,05	-0,02	-0,08
Gjennomsnittlig timelønn	0,01	0,05	0,09	0,17	0,22	0,57
KPI	0,01	0,03	0,05	0,08	0,11	0,35
Husholdningenes disponible realinntekt	0,01	0,03	0,07	0,11	0,14	0,28
Importveid valutakurs, 44 land	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,31

<sup>1</sup> I denne tabellen er kvantumsvariablene i faste 2004 priser, og vi har benyttet prisindeksen for totale kommunale utgifter for å deflatere de ulike komponentene i kommunenes inntekter.

**Tabell 3.4. MODAG-K1 med driftsutgiftsandelnsfunksjonen D3 og uendrede investeringer. Virkningsberegninger av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før<sup>1</sup>. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2015
<i>Kommunesektoren:</i>						
Timeverk	0,08	0,15	0,21	0,26	0,30	0,44
Produktinnsats	0,08	0,18	0,27	0,35	0,43	0,68
Bruttoinvesteringer (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Totale utgifter (driftsutg. + bruttoinv.)	0,07	0,14	0,20	0,25	0,29	0,44
Timelønn (totale lønnskostnader)	0,01	0,05	0,10	0,18	0,24	0,63
Prisindeks for produktinnsats	0,02	0,03	0,05	0,09	0,13	0,40
Prisindeks for bruttoinvesteringer	0,02	0,03	0,06	0,10	0,14	0,42
Prisindeks for totale kommunale utgifter	0,02	0,04	0,08	0,15	0,20	0,55
Netto disponibel realinntekt	0,49	0,51	0,52	0,54	0,55	0,63
<b>Overføringer fra staten (eksogen)</b>	<b>0,99</b>	<b>0,97</b>	<b>0,96</b>	<b>0,93</b>	<b>0,94</b>	<b>0,90</b>
Skatteinntekter	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,13
Gebyrinntekter (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Netto sparing, løpende priser (mill. kroner)	858	803	738	677	619	628
Nettofinansinvesteringer, løpende priser (mill. kroner)	858	800	731	664	600	533
Nettogjeld, løpende priser (mill. kroner)	-858	-1658	-2389	-3053	-3653	-6334
<i>Norsk økonomi forøvrig:</i>						
BNP, Fastlands-Norge	0,01	0,03	0,05	0,07	0,09	0,18
Ledighetsrate, nivå	-0,01	-0,02	-0,02	-0,05	-0,02	-0,08
Gjennomsnittlig timelønn	0,01	0,05	0,09	0,17	0,22	0,61
KPI	0,01	0,03	0,05	0,09	0,11	0,37
Husholdningenes disponible realinntekt	0,01	0,03	0,07	0,11	0,15	0,30
Importveid valutakurs, 44 land	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,33

<sup>1</sup> I denne tabellen er kvantumsvariablene i faste 2004 priser, og vi har benyttet prisindeksen for totale kommunale utgifter for å deflatere de ulike komponentene i kommunenes inntekter.

Tabell 3.3 sammenholdt med tabell 3.1 viser at etterspørselsimpulsene fra driftsutgiftsandelnsfunksjonen svekkes fra og med 2008 når vi utelater finansformuen fra den. Vi får lavere utslag i timeverk og produktinnsats regnet i faste priser, og impulsene til

BNP Fastlands-Norge svekkes tilsvarende. Dette gir også svakere prisimpulser. Prisindeksen for totale kommunale utgifter øker med 0,20 prosent mot 0,30 prosent i 2010 og med 0,52 prosent mot 0,80 prosent i 2015. Den lavere veksten i driftsutgiftene øker

sparingen og nettofinansinvesteringene. Nettogjelden i løpende priser reduseres med 3,7 milliarder kroner i 2010 og med 7 milliarder kroner i 2015. Dette innebærer – i likhet med i M0 – at nettorenteutgifter reduseres, og det medfører at nettodisponibel inntekt øker mer i tabell 3.3 enn i tabell 3.1 til tross for at reelle skatteinntekter øker mindre. Realverdien av totale netto rentebetalinger reduseres mindre når prisimpulsene blir mindre, men dette oppveies av at realverdien av overføringsøkningen blir større fordi underkompensasjonen for prisstigning avtar.

Tabell 3.4 viser at driftsutgiftsandelsslikningen D3 fra tabell B1.2, som er en reestimert av den foretrukne spesifikasjonen i Langørge (1995), gir nær sagt identiske resultater med tabell 3.3 basert på driftsutgiftsandelsslikningen D3 fram til 2010. Etter 2010 gir den reduserte nettogjelden seg utslag i en svak økning i driftsutgiftene regnet i volum og også en liten økning i prisene på alle kommunale innsatsfaktorer.

Konklusjonen så langt er at driftsutgiftsandelsslikningen D1 gir en for sterk finansformueseffekt når den implementeres alene i MODAG. Slik sett har driftsutgiftsandelsslikningen D3, der finansformue inngår med en svakere effekt, et mer rimelig forløp. Denne spesifikasjonen har dessuten en positiv effekt av økte bruttoinvesteringer på driftsutgiftene, som det kan argumenteres for a priori. Vi har derfor videreført analysen med begge de to utformingene av driftsutgiftsfunksjonene, D1 og D3.

#### ii) Virkninger av en varig økning i 3 måneders pengekursrenter på 1 prosentpoeng

I denne beregningen er norske 3 måneders pengekursrenter økt med 1 prosentpoeng i forhold til referansebanen gjennom hele beregningsperioden. I MODAG har vi antatt at økningen får  $\frac{3}{4}$  gjennomslag i alle øvrige renter i økonomien fra samme år (2006), og fullt gjennomslag fra og med 2007 og ut beregningsperioden. Internasjonale renter er holdt uendret. Eksperimentet er stilisert i den forstand at vi ikke trekker inn pengepolitiske overveielser – renta holdes 1 prosentpoeng høyere enn i referansebanen selv om prisveksten allerede i referansebanen ligger noe under inflasjonsmålet på  $2\frac{1}{2}$  prosent og renteøkningen reduserer inflasjonen ytterligere. Hensikten er å illustrere virkningene på kommuneøkonomien av et sjokk som har en generell effekt på økonomien som helhet, og som ikke har sitt utspring i kommunesektoren selv eller i styringen av den.

Økte renter virker inn på både prissiden og realsiden av økonomien gjennom flere kanaler. Johansen og Jørgensen (2006) drøfter dette i detalj for den makroøkonomiske modellen KVARTS. KVARTS er basert på

kvartalsdata, men inneholder for øvrig de samme økonomiske mekanismene som MODAG.<sup>17</sup>

Virkningen av renteøkning på realøkonomien er ganske lik uavhengig av hvordan vi velger å modellere kommunenes økonomiske tilpasning. En renteøkning gir raskt sterke virkninger på innenlandske priser og lønninger via valutakursen, og senere husholdningenes tilpasning av konsum og boliginvesteringer. En norsk renteøkning, som ikke har et motstykke i en tilsvarende renteøkning i de landene vi handler mest med, slår forholdsvis raskt ut i en kronestyrkelse mot andre valutaer, se Bjørnstad og Jansen (2006). Som vist i tabell 3.5 styrkes krona med nær 4,7 prosent samme år (2006) i MODAG-0, stigende til vel 8 prosent etter 10 år. Kronestyrkingen fører til reduserte priser på utenlandske produkter målt i norske kroner både for importerte konsumvarer og produktinnsatsvarer. Det innenlandske prisnivået reduseres ytterligere ved reduserte priser på norsk produksjon på grunn av lavere konkurrentpriser og gjennom de reduserte produktinnsatsprisene. Lavere inflasjon fører til lavere lønnsvekst som i sin tur reduserer inflasjonen i en lønn-pris spiral. I alt reduseres konsumprisene med drøye 1 prosent i 2006, 3,9 prosent i 2010 og 6,6 prosent i 2015 i M0. Gjennomsnittlig timelønn reduseres først langsommere enn prisnivået, med 0,47 prosent i 2006 som gir en reallønnsøkning, og så raskere enn prisnivået: 5,8 prosent i 2010 og 9,2 prosent i 2015 som gir en reallønnsnedgang.

Renteoppgangen har en direkte negativ effekt i MODAG på husholdningenes konsumetterspørsel og på boliginvesteringene, som også reduseres fordi boligprisene faller ved en renteoppgang slik at boligkapitalen blir mindre verdt. Konkurransetsatte sektorer får redusert produksjon på grunn av økt priskonkurranse på både ute- og hjemmemarkedene, og dette reduserer investeringsetterspørselen i MODAG. Samlet får vi en reduksjon i BNP Fastlands-Norge regnet i faste priser på 0,6 prosent, stigende til nær 2 prosent i 2010 og om lag 2,5 prosent i 2015.

Litt løselig kan vi anslå at innenfor denne tids-horisonten står valutakurskanalen for hele virkningen på prisnivået og halve virkningen på BNP Fastlands-Norge. Resten av reduksjonen i aktivitetsnivået er direkte effekter av renta på etterspørselen, i hovedsak via husholdningenes konsum og boliginvesteringer. Dette er i samsvar med beregninger på KVARTS i Økonomiske analyser 2007/4.<sup>18</sup>

<sup>17</sup> I dette tilfellet er imidlertid relasjonen som bestemmer valutakursen endret. I vår versjon av MODAG styrker en renteøkning valutakursen både på kort og lang sikt (se Bjørnstad og Jansen (2006,2007), mens en renteøkning innebar en svekkelse av valutakursen på kort sikt i den KVARTS-versjonen som lå til grunn for Johansen og Jørgensen (2006), se Bjørnland og Hungnes (2006).

<sup>18</sup> Jf. utdypingsartikkelen "Betydningen av renta for boligmarkedet" i Konjunkturtrendensene, *Økonomiske Analyser* 2006/6, s. 15.

**Tabell 3.5. MODAG-0. Virkningsberegninger av en varig økning i 3 måneders pengemarkedsrente på 1 prosentpoeng fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før<sup>1</sup>. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2015
<i>Kommunesektoren:</i>						
Timeverk (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Produktinnsats (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Bruttoinvesteringer (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Totale utgifter (driftsutg.+bruttoinv.), (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Timelønn (totale lønnskostnader)	-0,47	-2,05	-3,29	-4,62	-5,82	-9,22
Prisindeks for produktinnsats	-1,09	-1,87	-2,57	-3,40	-4,22	-7,15
Prisindeks for bruttoinvesteringer	-1,04	-1,83	-2,51	-3,35	-4,22	-7,26
Prisindeks for totale kommunale utgifter	-0,71	-1,99	-3,03	-4,18	-5,26	-8,51
Netto disponibel realinntekt	-0,64	-0,78	-0,96	-1,11	-1,22	-2,59
Overføringer fra staten	0,75	1,24	1,05	1,18	1,15	0,50
Skatteinntekter	-0,50	-0,87	-1,00	-1,29	-1,48	-2,43
Gebyrinntekter (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Netto sparing, løpende priser (mill. kroner)	-1449	-1956	-2512	-3066	-3608	-9882
Nettofinansinvesteringer, løpende priser (mill. kroner)	-1355	-1765	-2214	-2631	-2992	-8215
Nettogjeld, løpende priser (mill. kroner)	1355	3119	5333	7964	10956	40398
Netto renteutgift, løpende priser (mill. kroner)	1266	1496	1638	1816	2020	3985
Netto renteutgift, faste 2004 priser (mill. kroner)	1184	1467	1584	1739	1912	3370
<i>Norsk økonomi forøvrig:</i>						
BNP, Fastlands-Norge	-0,60	-1,14	-1,49	-1,77	-1,99	-2,47
Ledighetsrate, nivå	0,18	0,39	0,25	0,43	0,31	0,19
Gjennomsnittlig timelønn	-0,49	-2,05	-3,29	-4,62	-5,78	-9,08
KPI	-1,10	-1,82	-2,45	-3,21	-3,91	-6,55
Husholdningenes disponible realinntekt	0,33	-0,43	-1,46	-2,04	-2,69	-4,17
Importveid valutakurs, 44 land	-4,68	-5,28	-5,42	-5,73	-6,13	-8,17

<sup>1</sup> I denne tabellen er kvantumsvariablene i faste 2004 priser, og vi har benyttet prisindeksen for totale kommunale utgifter for å deflatere de ulike komponentene i kommunenes inntekter.

Virkningene av en renteøkning på kommunenes økonomi i MODAG er nært knyttet til de generelle makroøkonomiske virkningene. I M0 faller kommunenes disponible realinntekter, deflatert med prisindeksen for kommunale utgifter, med 0,6 prosent i 2006, 1,2 prosent i 2010 og 2,5 prosent i 2015. Om lag halvparten av denne nedgangen skyldes nedgang i reelle skatteinntekter. Vår antagelse om at overføringene fra staten inflasjonsjusteres med prisnivået ett år tidligere gir imidlertid et positivt bidrag til realinntekten på mellom ¼ og ½ prosent, fordi inflasjonstakten (for kommunale utgifter) faller med om lag 0,7 prosentpoeng i gjennomsnitt som følge av renteøkningen. Resten av endringen i kommunenes disponible realinntekter skyldes i hovedsak finansielle forhold.

I M0 er kommunenes ressursbruk – arbeidskraft, produktinnsats og bruttoinvesteringer regnet i faste priser – eksogent gitt og uendret. Det følger da av fallet i kommunenes disponible realinntekter at sektorens sparing reduseres i M0. I løpende verdi faller sparingen med 1,4 milliarder kroner i 2006 stigende til 10 milliarder kroner i 2015, mens nettofinansinvesteringene faller litt mindre fordi prisene på kapital(slitet) stiger mindre enn i referansebanen. Nettogjelden til kommunesektoren øker med litt over 10 milliarder fram til 2010 og med 40 milliarder kroner i 2015, og økningen i nettorentebetalingen stiger fra 1,3 milliarder kroner i 2006 til 3,9 milliarder kroner i 2015. Deflatert med prisindeksen for kommunale utgifter, stiger netto renteutgift med 1,2 milliarder kroner i 2006, nesten 2 milliarder kroner i 2010 og i

overkant av 3 milliarder kroner i 2015. I 2006 svarer dette til hele nedgangen i realdisponibel kommunal inntekt. I 2010 bidrar økningen i reell netto renteutgift 20 prosent mer, og i 2015 12 prosent mindre, enn de reelle skatteinntektene til nedgangen i realdisponibel inntekt. Den økte betydningen av reelle netto renteutgifter skyldes i alt vesentlig den økte nettogjelden, men også den reduserte pristigningstakten for kommunale utgifter bidrar til å øke den reelle rentebelastningen med 600 millioner 2004-kroner i 2015.

Når vi gjennomfører det samme renteskiftet i MK1 med driftsutgiftsandselsfunksjonene D1 eller D3, ser vi at den viktigste endringen fra tabell 3.5 (M0) til tabell 3.6 (MK1 med D1) og tabell 3.7 (MK1 med D3), ligger i at kommunene svarer på nedgangen i realdisponibel inntekt ved å redusere driftsutgiftene. Selv om bruttoinvesteringene er uendret i volum<sup>19</sup> reduseres totale utgifter i faste priser med 1,1 prosent i 2010 og 1,4 prosent i 2015 i tabell 3.6 (MK1 med D1). Tilsvarende tall for driftsutgiftsandselsfunksjonen D3 er en nedgang på om lag 0,5 prosent i 2010 og 1,2 prosent i 2015.

Den reduserte etterspørselen etter arbeidskraft og produktinnsats fra kommunene forsterker den kontraktive effekten av en renteøkning på resten av økonomien. Dette kan avleses i tabellene ved en

<sup>19</sup> Det kan diskuteres om dette er en realistisk forutsetning. For bedrifter vil en renteøkning normalt også redusere etterspørselen etter realkapital. For kommunesektoren kan dette stille seg annerledes på grunn av investeringsprogrammer som er bestemt av sentrale myndigheter, jf drøftingen i seksjon 2.1.3 foran.

ytterligere reduksjon i BNP Fastland-Norge og i husholdningenes realdisponible inntekt, samt en noe større oppgang i ledigheten i tabell 3.6 og tabell 3.7 enn i tabell 3.5. Dette medfører også at reduksjonen i

alle prisindekser blir større enn i tabell 3.5. Utslagene er nokså like for priser som gjelder for kommunesektoren og for tilsvarende priser for resten av økonomien.

**Tabell 3.6. MODAG-K1 med driftsutgiftsandelingsfunksjonen D1. Virkningsberegninger av en varig økning i 3 måneders pengemarkedsrente på 1 prosentpoeng fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før<sup>1</sup>. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2015
<i>Kommunesektoren:</i>						
Timeverk	-0,22	-0,35	-0,46	-0,66	-0,73	-0,84
Produktinnsats	0,47	-0,54	-1,28	-2,09	-2,67	-3,57
Bruttoinvesteringer (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Totale utgifter (driftsutg.+bruttoinv.),	-0,02	-0,35	-0,60	-0,93	-1,12	-1,41
Timelønn (totale lønnskostnader)	-0,50	-2,14	-3,50	-4,97	-6,37	-10,52
Prisindeks for produktinnsats	-1,10	-1,91	-2,66	-3,56	-4,49	-7,99
Prisindeks for bruttoinvesteringer	-1,06	-1,88	-2,61	-3,51	-4,50	-7,26
Prisindeks for totale kommunale utgifter	-0,73	-2,06	-3,18	-4,44	-5,67	-9,59
Netto disponibel realinntekt	-0,63	-0,79	-0,96	-1,10	-1,17	-2,28
Overføringer fra staten (eksogen)	0,77	1,28	1,13	1,29	1,33	0,65
Skatteinntekter	-0,51	-0,91	-1,08	-1,42	-1,66	-2,77
Gebyrinntekter (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Netto sparing, løpende priser (mill. kroner)	-1379	-1120	-947	-444	161	-3352
Nettofinansinvesteringer, løpende priser (mill. kroner)	-1283	-923	-636	-14	498	-1483
Nettogjeld, løpende priser (mill. kroner)	1283	2205	2842	2828	2330	5050
Netto renteutgift, løpende priser (mill. kroner)	1265	1467	1536	1588	1607	2066
Netto renteutgift, faste 2004 priser (mill. kroner)	1183	1444	1501	1556	1588	2022
<i>Norsk økonomi forøvrig:</i>						
BNP, Fastlands-Norge	-0,61	-1,21	-1,61	-1,96	-2,25	-2,92
Ledighetsrate, nivå	0,20	0,44	0,32	0,52	0,44	0,30
Gjennomsnittlig timelønn	-0,52	-2,13	-3,49	-4,95	-6,30	-10,32
KPI	-1,11	-1,85	-2,53	-3,36	-4,16	-7,32
Husholdningenes disponible realinntekt	0,31	-0,50	-1,60	-2,29	-3,05	-4,87
Importveid valutakurs, 44 land	-4,68	-5,30	-5,48	-5,84	-6,30	-8,87

<sup>1</sup> I denne tabellen er kvantumsvariablene i faste 2004 priser, og vi har benyttet prisindeksen for totale kommunale utgifter for å deflatere de ulike komponentene i kommunenes inntekter.

**Tabell 3.7. MODAG-K1 med driftsutgiftsandelingsfunksjonen D3. Virkningsberegninger av en varig økning i 3 måneders pengemarkedsrente på 1 prosentpoeng fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før<sup>1</sup>. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2015
<i>Kommunesektoren:</i>						
Timeverk	-0,34	-0,19	-0,10	-0,05	-0,02	-0,72
Produktinnsats	0,34	-0,36	-0,88	-1,37	-1,78	-3,20
Bruttoinvesteringer (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Totale utgifter (driftsutg.+bruttoinv.),	-0,12	-0,20	-0,28	-0,37	-0,46	-1,24
Timelønn (totale lønnskostnader)	-0,52	-2,12	-3,42	-4,76	-6,02	-9,83
Prisindeks for produktinnsats	-1,11	-1,90	-2,63	-3,47	-4,32	-7,51
Prisindeks for bruttoinvesteringer	-1,07	-1,87	-2,57	-3,41	-4,33	-7,64
Prisindeks for totale kommunale utgifter	-0,77	-1,99	-3,05	-4,18	-5,32	-8,92
Netto disponibel realinntekt	-0,63	-0,78	-0,96	1,12	-1,23	-2,45
Overføringer fra staten	0,78	1,25	1,09	1,18	1,20	0,62
Skatteinntekter	-0,52	-0,89	-1,05	-1,34	-1,57	-2,68
Gebyrinntekter (eksogen)	0	0	0	0	0	0
Netto sparing, løpende priser (mill. kroner)	-1138	-1456	-1778	-2031	-2238	-4537
Nettofinansinvesteringer, løpende priser (mill. kroner)	-1041	-1260	-1472	-1586	-1606	-2783
Nettogjeld, løpende priser (mill. kroner)	1041	2301	3773	5360	6966	18971
Netto renteutgift, løpende priser (mill. kroner)	1259	1463	1567	1692	1823	2663
Netto renteutgift, faste 2004 priser (mill. kroner)	1177	1439	1526	1637	1754	2573
<i>Norsk økonomi forøvrig:</i>						
BNP, Fastlands-Norge	-0,63	-1,19	-1,55	-1,84	-2,08	-2,76
Ledighetsrate, nivå	0,22	0,39	0,29	0,42	0,36	0,30
Gjennomsnittlig timelønn	-0,54	-2,11	-3,42	-4,75	-5,98	-9,66
KPI	-1,12	-1,84	-2,51	-3,27	-4,01	-6,89
Husholdningenes disponible realinntekt	0,29	-0,49	-1,53	-2,14	-2,80	-4,56
Importveid valutakurs, 44 land	-4,69	-5,30	-5,46	-5,78	-6,22	-8,47

<sup>1</sup> I denne tabellen er kvantumsvariablene i faste 2004 priser, og vi har benyttet prisindeksen for totale kommunale utgifter for å deflatere de ulike komponentene i kommunenes inntekter.



For kommunenes netto disponible realinntekt betyr dette at reelle skatteinntekter reduseres noe mer via det reduserte aktivitetsnivået i de to variantene av MK1 sammenlignet med M0. Dette oppveies imidlertid i de to MK1 eksperimentene av at overføringene øker noe mer i realverdi på grunn av større reduksjon i prisstigningen fra år til år. Når disponibel realinntekt bedres noe (faller mindre) når vi går fra M0 til MK1 med D3 og ytterligere til MK1 med D1, skyldes dette utviklingen i kommunenes gjeld i hvert av de tre tilfellene.

Fordi kommunenes utgifter reduseres reelt (og nominelt) i MK1 sammenlignet med M0, reduseres også nedgangen i sparingen og i nettofinansinvesteringene. Størst utslag finner vi i tabell 3.6 (MK1 med D1) der nettofinansinvesteringene øker i 2010, for så å falle fram mot 2015. I dette tilfellet øker nettogjelden med 2,3 milliarder kroner i 2010 og 5,1 milliarder kroner i 2015. Deflatert med prisindeksen for kommunale utgifter stiger netto renteutgifter med 1,5 milliarder kroner i 2010 og noe under 2 milliarder kroner i 2015. Når økningen i reelle termer er om lag like stor som den nominelle, skyldes det at den reduserte pristigningstakten for kommunale utgifter bidrar til å øke den reelle rentebelastningen med 550 millioner 2004-kroner i 2015.

Når vi erstatter driftsutgiftsandselsfunksjonen D1 med D3 finner vi at reduksjonen i gjeldsøkningen blir mindre sammenlignet med M0. Nettogjelden øker med 7 milliarder kroner i 2010 og nær 20 milliarder kroner i 2015, mens den reelle netto renteutgiften øker med 1,7 milliarder kroner i 2010 og 2,4 milliarder kroner i 2015. I begge tilfeller er det reduksjonen i reelle renteutgifter som følge av renteøkningen fra M0 til MK1 som forklarer at nedgangen i realdisponibel inntekt blir mindre.

Som påpekt foran inneholder driftsutgiftsandselsfunksjonene D1 og D3 begge en langsiktig positiv effekt av finansformuen relativt til kommunens inntekter. Selv om nettogjelden – målt som andel kommunenes inntekter – øker mer i tabell 3.7 enn i tabell 3.6, så er koeffisienten foran denne forklaringsvariabelen tre ganger så stor i D1 i forhold til D3, og dette medfører at nedgangen i driftsutgiftene blir mindre i D3 enn i D1. I samme retning bidrar også en priseffekt via realkapitalen (kapitalslitet) som inngår i D3, men ikke i D1, fordi prisen på realkapital faller mindre enn det generelle prisnivået. Den sterkere nedgangen i driftsutgifter i tilfelle D1 i forhold til D3, kommer til syne i tabell 3.6 og tabell 3.7 ved at timeverk og produktinnsats i faste priser faller mest i det første tilfellet.

### 3.2. MK3 - MODAG utvidet med hele delmodellen for kommuneøkonomien

Når vi utvider modellen med andelsrelasjonene for Når vi utvider modellen med andelsrelasjonene for gebyrinntekter og for nettofinansinvesteringer (MODAG-K3

eller MK3), endrer modellen karakter. Relasjonen som bestemmer utviklingen av nettoformuen som andel av totale kommunale inntekter likevektskorrigerer mot et konstant forhold, bare justert for endringer i rentenivå og relative priser.

Introduksjonen av denne relasjonen medfører at bruttoinvesteringer i ulike arter blir bestemt i modellen i stedet for å bli gitt eksogent, se vedlegg B. I utgangspunktet er det grunn til å vente at dette påvirker resultatene av skiftberegningene sterkere enn endogeniseringen av kommunale gebyrinntekter, siden gebyrinntektsrelasjonen bestemmer en relativt liten andel av de totale inntektene til kommunene.<sup>20</sup>

#### *i) Virkninger av økte overføringer fra staten til kommunesektoren.*

I tabell 3.8 og tabell 3.9 har vi gjengitt virkningsberegninger med MK3 av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når vi samtidig kompenserer for prisstigningen året før i hele beregningsperioden. I tabell 3.8 har vi brukt driftsutgiftsandselsfunksjonen D1 (som i tabell 3.1 og 3.2 for MK1) og i tabell 3.9 driftsutgiftsandselsfunksjonen D3 (som i tabell 3.4 for MK1). En allmenn observasjon er at forskjellen som oppstår ved å benytte D3 i stedet for D1 er noe mindre i MK3 enn i MK1. Den reduserte forskjellen skyldes at utslagene i kommunenes nettoformue er endogenisert via en ny likning i MK3.

Relasjonen som bestemmer nettofinansinvesteringene vil – med ett års forsinkelse (tilbakedatering) – tendere mot å øke nettogjelden når inntekten øker, slik den gjør i dette tilfellet. Dette skjer gjennom økte bruttoinvesteringer, som i faste 2004 priser øker med 1,25 prosent i 2006, stigende til 2,34 prosent i 2008 for deretter å reduseres til om lag 1,5 prosent i 2010 og nær 1 prosent økning i 2015 i tabell 3.8. Tabell 3.9 viser en tilsvarende effekt på bruttoinvesteringene. Dette leder til en redusert økning i kommunenes etterspørsel etter arbeidskraft og produktinnsats fordi effekten fra nettoformuesøkningen først reduseres og deretter faller helt bort og reverseres. Men samlet etterspørsel fra kommunesektoren, målt som summen av driftsutgifter og bruttoinvesteringer, stiger markert slik at den ekspansive effekten på resten av økonomien øker slik vi også fant i tabell 3.2 der vi økte bruttoinvesteringene eksogent i MK1. Dette gir økt effekt på BNP, og en høyere skatteinnngang i alle år. Netto

<sup>20</sup> Produksjonen av gebyrvarer bestemmes i MODAG-0 av etterspørselen etter slike tjenester. Etterspørselen er igjen basert på samspillet mellom etterspørselen innenfor ulike etterspørselskategorier (ulike konsumgrupper, investeringsarter og sektorspesifikk produktinnsats) og vareleveransene i basisåret (kryssløpskoeffisientene). I MODAG-K3 bestemmes gebyrproduksjonen på tilbudssiden. Dette overstyrer dermed kryssløpskoeffisientene og avviker med modellens tall for tilbud og etterspørsel av denne varekategorien overføres til etterspørselen etter et tilsvarende privatprodusert produkt. En økning av gebyrvarerproduksjonen vil dermed isolert sett føre til en tilsvarende nedgang i privat produksjon.

disponibel realinntekt øker imidlertid mindre – utover den initiale økningen – fordi nettogjelden og derved renteutgiftene tiltar og fordi gebyrinntektene i faste priser faller i forhold til referansebanen.

Relasjonen for kommunenes gebyrinntekter innebærer at gebyrinntektene i løpende priser stiger om lag i takt

med husholdningenes disponible inntekter. Siden husholdningenes inntekter stiger mindre enn endringen i prisindeksen for totale kommunale utgifter, som vi bruker til å beregne fastpristall for ulike kommunale inntektskomponenter, finner vi at gebyrinntektene faller i faste priser.

**Tabell 3.8. MODAG-K3 med full delmodell og driftsutgiftsandselsfunksjonen D1. Virkningsberegninger av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2015
<i>Kommunesektoren:</i>						
Timeverk	0,05	0,13	0,24	0,31	0,34	0,31
Produktinnsats	0,06	0,18	0,34	0,46	0,56	0,59
Bruttoinvesteringer	1,25	2,11	2,34	1,95	1,45	1,12
Totale utgifter (driftsutg. + bruttoinv.)	0,20	0,39	0,53	0,56	0,54	0,50
Timelønn (totale lønnskostnader)	0,02	0,08	0,16	0,26	0,41	0,78
Prisindeks for produktinnsats	0,02	0,03	0,07	0,12	0,21	0,52
Prisindeks for bruttoinvesteringer	0,01	0,02	0,05	0,11	0,22	0,53
Prisindeks for totale kommunale utgifter	0,03	0,07	0,13	0,20	0,33	0,67
Netto disponibel realinntekt	0,49	0,50	0,51	0,51	0,50	0,56
<b>Overføringer fra staten (eksogen)</b>	<b>0,99</b>	<b>0,96</b>	<b>0,94</b>	<b>0,92</b>	<b>0,87</b>	<b>0,97</b>
Skatteinntekter	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	<b>0,07</b>	<b>0,09</b>	<b>0,12</b>	<b>0,14</b>
Gebyrinntekter	-0,22	-0,13	-0,18	-0,14	-0,09	0,04
Netto sparing, løpende priser (mill. kroner)	849	735	437	184	41	444
Nettofinansinvesteringer, løpende priser (mill. kroner)	491	100	-277	-400	-386	-66
Nettogjeld, løpende priser (mill. kroner)	-491	-592	-314	86	472	1091
<i>Norsk økonomi forøvrig:</i>						
BNP, Fastlands-Norge	0,03	0,07	0,11	0,14	0,17	0,23
Ledighetsrate, nivå	-0,02	-0,03	-0,05	-0,05	-0,08	0,01
Gjennomsnittlig timelønn	0,02	0,07	0,16	0,25	0,40	0,74
KPI	0,02	0,04	0,07	0,11	0,19	0,48
Husholdningenes disponible realinntekt	0,02	0,06	0,13	0,18	0,25	0,37
Importveid valutakurs, 44 land	0,01	0,02	0,05	0,09	0,15	0,44

<sup>1</sup> I denne tabellen er kvantumsvariablene i faste 2004 priser, og vi har benyttet prisindeksen for totale kommunale utgifter for å deflatere de ulike komponentene i kommunenes inntekter.

**Tabell 3.9. MODAG-K3 med full delmodell og driftsutgiftsandselsfunksjonen D3. Virkningsberegninger av å øke overføringene fra staten til kommunesektoren med 1 prosent fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2015
<i>Kommunesektoren:</i>						
Timeverk	0,04	0,12	0,15	0,19	0,23	0,37
Produktinnsats	0,06	0,17	0,24	0,32	0,40	0,63
Bruttoinvesteringer (eksogen)	1,26	2,20	2,91	2,79	2,15	0,72
Totale utgifter (driftsutg. + bruttoinv.)	0,20	0,39	0,52	0,56	0,52	0,49
Timelønn (totale lønnskostnader)	0,03	0,07	0,14	0,22	0,31	0,68
Prisindeks for produktinnsats	0,02	0,03	0,06	0,11	0,16	0,44
Prisindeks for bruttoinvesteringer	0,01	0,09	0,18	0,26	0,30	0,64
Prisindeks for totale kommunale utgifter	0,02	0,07	0,14	0,22	0,33	0,71
Netto disponibel realinntekt	0,49	0,50	0,50	0,51	0,50	0,55
<b>Overføringer fra staten (eksogen)</b>	<b>0,99</b>	<b>0,96</b>	<b>0,95</b>	<b>0,94</b>	<b>0,91</b>	<b>0,95</b>
Skatteinntekter	0,02	0,04	0,07	0,09	0,11	0,14
Gebyrinntekter	-0,22	-0,13	-0,18	-0,15	-0,15	-0,05
Netto sparing, løpende priser (mill. kroner)	853	764	644	490	313	153
Nettofinansinvesteringer, løpende priser (mill. kroner)	491	102	-259	-373	-335	-103
Nettogjeld, løpende priser (mill. kroner)	-491	-594	-335	39	373	1057
<i>Norsk økonomi forøvrig:</i>						
BNP, Fastlands-Norge	0,03	0,07	0,10	0,13	0,15	0,22
Ledighetsrate, nivå	-0,02	-0,03	-0,03	-0,04	-0,05	-0,02
Gjennomsnittlig timelønn	0,02	0,07	0,13	0,22	0,31	0,68
KPI	0,02	0,04	0,06	0,10	0,15	0,42
Husholdningenes disponible realinntekt	0,02	0,06	0,11	0,15	0,20	0,33
Importveid valutakurs, 44 land	0,01	0,02	0,04	0,07	0,12	0,38

<sup>1</sup> I denne tabellen er kvantumsvariablene i faste 2004 priser, og vi har benyttet prisindeksen for totale kommunale utgifter for å deflatere de ulike komponentene i kommunenes inntekter.

**Tabell 3.10. MODAG-K3 med driftsutgiftsandelingsfunksjonen D1. Virkningsberegninger av en varig økning i 3 måneders pengemarkedsrente på 1 prosentpoeng fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før.<sup>1</sup> Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2015
<i>Kommunesektoren:</i>						
Timeverk	-0,29	-0,38	-0,38	-0,55	-0,65	-0,65
Produktinnsats	0,37	-0,60	-1,24	-1,98	-2,59	-3,40
Bruttoinvesteringer	-4,66	-3,02	-1,05	-0,90	-0,90	-5,86
Totale utgifter (driftsutg.+bruttoinv.),	-0,65	-0,75	-0,68	-0,95	-1,17	-2,09
Timelønn (totale lønnskostnader)	-0,54	-2,18	-3,53	-4,98	-6,37	-10,50
Prisindeks for produktinnsats	-1,11	-1,91	-2,66	-3,58	-4,50	-7,94
Prisindeks for bruttoinvesteringer	-1,05	-1,83	-2,58	-3,55	-4,53	-8,03
Prisindeks for totale kommunale utgifter	-0,76	-2,08	-3,20	-4,45	-5,67	-9,48
Netto disponibel realinntekt	-0,64	-0,75	-0,91	-1,04	-1,12	-2,22
Overføringer fra staten	0,79	1,28	1,13	1,29	1,31	0,62
Skatteinntekter	-0,56	-0,93	-1,09	-1,42	-1,66	-2,90
Gebyrinntekter	-0,50	-0,59	-0,37	-0,61	-1,07	-0,67
Netto sparing, løpende priser (mill. kroner)	-1417	-1050	-912	-618	-517	-3251
Nettofinansinvesteringer, løpende priser (mill. kroner)	0	-42	-433	-5	322	1018
Nettogjeld, løpende priser (mill. kroner)	0	42	475	480	158	-4278
Netto renteutgift, løpende priser (mill. kroner)	1236	1365	1402	1448	1473	1583
Netto renteutgift, faste 2004 priser (mill. kroner)	1155	1351	1382	1435	1504	1652
<i>Norsk økonomi forøvrig:</i>						
BNP, Fastlands-Norge	-0,68	-1,26	-1,63	-1,96	-2,24	-3,01
Ledighetsrate, nivå	0,24	0,43	0,32	0,51	0,43	0,30
Gjennomsnittlig timelønn	-0,56	-2,17	-3,52	-4,96	-6,30	-10,30
KPI	-1,13	-1,86	-2,54	-3,37	-4,16	-7,29
Husholdningenes disponible realinntekt	0,26	-0,55	-1,62	-2,29	-3,04	-4,90
Importveid valutakurs, 44 land	-4,69	-5,31	-5,49	-5,85	-6,34	-8,84

<sup>1</sup> I denne tabellen er kvantumsvariablene i faste 2004 priser, og vi har benyttet prisindeksen for totale kommunale utgifter for å deflatere de ulike komponentene i kommunenes inntekter.

#### ii) Virkninger av en varig økning i 3 måneders pengemarkedsrente på 1 prosentpoeng.

Som tidligere nevnt virker økte renter inn på priser og realøkonomiske størrelser i hele økonomien gjennom flere kanaler, og tilbakevirkningen fra kommunesektoren til resten av økonomien er relativt beskjeden. Impulsene fra resten av økonomien til kommunesektoren er derfor av samme størrelsesorden selv om vi endrer modellen for kommunenes økonomiske tilpasning fra MK1 til MK3. Det er modellens anslag på kommunesektorens respons som endrer seg.

Som i seksjon 3.1 leder renteøkningen til en reduksjon i kommunenes disponible inntekter som tiltar over tid både nominelt og reelt, jmf. tabell 3.5 for MODAG-0. I relasjonen som bestemmer nettofinansinvesteringer er det flere effekter som virker inn. Nedgangen i realdisponibel inntekt gir nedgang i nettofinansinvesteringene samme år. Forholdet mellom nettoformue og disponibel kommuneinntekt avtar, og korrigerer mot et konstant likevektsforhold skulle tilsi økte nettofinansinvesteringer. Denne effekten motvirkes imidlertid av at det langsiktige likevektsforholdet mellom nettoformue og inntekt blir noe lavere når renta øker<sup>21</sup> og av at den relative prisen på realkapital stiger i forhold til prisene på arbeidskraft og produktinnsats.

I tabell 3.10 har vi brukt driftsutgiftsandelingsfunksjonen D1 (som i tabell 3.6 for MK1) og i tabell 3.11 driftsutgiftsandelingsfunksjonen D3 (som i tabell 3.7 for MK1). Den totale effekten av utvidelsen av modellen er i begge tilfeller at nettofinansinvesteringene reduseres langt mindre i MK3 enn i MK1, slik at nettogjelden – etter en økning initialt – er mer stabil i tabell 3.10 og tabell 3.11 enn i tabell 3.5 - 3.7. På lang sikt reduseres nettogjelden (fra 2013 i tabell 3.10 og fra 2014 i tabell 3.11), men den utgjør likevel en økende andel av totale inntekter. I avsnitt 3.1 slo inntektsnedgangen ut i redusert sparing og nettofinansinvestering, samt en betydelig gjeldsøkning i alle modellvarianter, og forholdet mellom nettogjeld og totale inntekter øker sterkere i MK1 enn i MK3.

Ved å sammenligne tabell 3.10 og tabell 3.11 ser vi at både netto disponibel realinntekt og totale utgifter i faste priser utvikler seg noenlunde parallelt i de to tilfellene. Reduksjonen i totale utgifter fordeler seg imidlertid ulikt på reduksjon i driftsutgifter og reduserte bruttoinvesteringer. Det er forskjellen i effekten av nettoformuen på driftsutgiftene mellom D1 og D3 som forårsaker dette. En gitt endring i nettoformuen har tre ganger så sterk effekt på driftsutgiften i D1 relativt til D3, og siden nettoformuen som andel av totale inntekter reduseres om lag like mye i de to tilfellene, blir resultatet at driftsutgiftene (målt ved timeverk og produktinnsats i faste priser) står for en større del av reduksjonen i totale utgifter med driftsutgiftsfunksjonen D1 (tabell 3.10) enn med

<sup>21</sup> Vi har gjort en stilisert forutsetning om at renta på statsobligasjoner øker med 0,75 prosent i 2006 og 1 prosent de følgende årene når pengemarkedsrenta øker med 1 prosent fra og med 2006.

driftsutgiftsfunksjonen D3 (tabell 3.11). Dette motsvares av at bruttoinvesteringene reduseres mer i tabell 3.11 enn i tabell 3.10.

Gebyrinntektene reduseres noe mindre nominelt enn husholdningenes disponible inntekter i løpende priser.

Dette skyldes i hovedsak at kommunenes nettofinansformue er redusert relativt til kommunenes inntekter. Dermed skjer det en tilpasning til en økning i likevektsforholdet mellom gebyrinntekter og husholdningenes disponible inntekter.

**Tabell 3.11. MODAG-K3 med driftsutgiftsandelsfunksjonen D3. Virkningsberegninger av en varig økning i 3 måneders pengemarkedsrente på 1 prosentpoeng fra og med 2006, når vi kompenserer for prisstigningen året før<sup>1</sup>. Prosentvis avvik fra referansebanen (når ikke annet er angitt)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2015
<i>Kommunesektoren:</i>						
Timeverk	-0,40	-0,23	-0,09	-0,05	-0,06	-0,43
Produktinnsats	0,25	-0,45	-0,93	-1,43	-1,91	-3,02
Bruttoinvesteringer	-3,84	-3,99	-3,04	-4,13	-4,69	-6,43
Totale utgifter (driftsutg.+bruttoinv.),	-0,66	-0,74	-0,67	-0,92	-1,13	-1,94
Timelønn (totale lønnskostnader)	-0,55	-2,17	-3,49	-4,86	-6,16	-10,04
Prisindeks for produktinnsats	-1,12	-1,90	-2,64	-3,51	-4,38	-7,63
Prisindeks for bruttoinvesteringer	-1,06	-1,82	-2,54	-3,43	-4,37	-7,71
Prisindeks for totale kommunale utgifter	-0,77	-2,08	-3,16	-4,33	-5,47	-9,07
Netto disponibel realinntekt	-0,64	-0,75	-0,91	-1,06	-1,15	-2,21
Overføringer fra staten	0,80	1,26	1,10	1,21	1,23	0,62
Skatteinntekter	-0,56	-0,92	-1,09	-1,41	-1,66	-2,87
Gebyrinntekter	-0,50	-0,59	-0,37	-0,60	-1,03	-0,04
Netto sparing, løpende priser (mill. kroner)	-1186	-1386	-1586	-1770	-1890	-3116
Nettofinansinvesteringer, løpende priser (mill. kroner)	0	-56	-465	-111	186	977
Nettogjeld, løpende priser (mill. kroner)	0	56	521	632	446	-3506
Netto renteutgift, løpende priser (mill. kroner)	1236	1366	1403	1454	1487	1628
Netto renteutgift, faste 2004 priser (mill. kroner)	1154	1351	1381	1433	1475	1658
<i>Norsk økonomi forøvrig:</i>						
BNP, Fastlands-Norge	-0,69	-1,26	-1,61	-1,93	-2,19	-2,93
Ledighetsrate, nivå	0,26	0,40	0,30	0,44	0,39	0,29
Gjennomsnittlig timelønn	-0,57	-2,16	-3,48	-4,84	-6,11	-9,86
KPI	-1,13	-1,85	-2,53	-3,31	-4,07	-7,00
Husholdningenes disponible realinntekt	0,26	-0,55	-1,59	-2,23	-2,91	-4,71
Importveid valutakurs, 44 land	-4,70	-5,31	-5,48	-5,81	-6,26	-8,58

<sup>1</sup> I denne tabellen er kvantumsvariablene i faste 2004 priser, og vi har benyttet prisindeksen for totale kommunale utgifter for å deflatere de ulike komponentene i kommunenes inntekter.

## 4. Konklusjon

Vår analyse av kommunenes økonomiske tilpasning gir forskjellige resultater avhengig av om vi inkluderer en eller flere av de estimerte sammenhengene innenfor rammen av den makroøkonomiske modellen MODAG (kapittel 3) eller om de studeres ved hjelp av en delmodell for kommunesektoren (avsnitt 2.2). Det samme gjelder om vi endrer spesifikasjonene av ligningene som beskriver kommunenes økonomiske tilpasning, og resultatene bør derfor tolkes med varsomhet.

Når vi i avsnitt 3.1 utvider den originale MODAG modellen (M0) med en funksjon som bestemmer driftsutgiftenes andel av kommunenes totale inntekter, endres modellens virkemåte. Ved en økning av overføringene fra staten til kommunene øker driftsutgiftene til arbeidskraft og produktinnsats mindre enn inntektene, slik vi også så i den partielle analysen i avsnitt 2.1.1. Men den økte sparingen – som her går til nettofinansinvesteringer – øker nettoformuesposisjonen til kommunene, som sammen med økte skatteinntekter, induserer en ytterligere driftutgiftsøkning i neste runde. Med den foretrukne spesifikasjonen fra den økonometriske analysen i avsnitt 2.1.1 er denne effekten fra nettoformuen så sterk at økte nettofinansinvesteringer virker mer ekspansivt enn økte nettorealinvesteringer. Vi har derfor videreført analysen med to alternative utforminger av driftsutgiftsfunksjonene hvor alternativet har en mer avdempet formueseffekt.

Delmodellen for kommunesektoren har i tillegg en relasjon som bestemmer kommunenes gebyrinntekter (som andel av privat disponibel inntekt) og en relasjon for nettofinansinvesteringer (som andel av kommunenes totale inntekter). Den siste likevektskorrigerer mot et konstant forhold, bare justert for endringer i rentenivå og relative priser. Når vi implementerer hele delmodellen i avsnitt 3.2 blir bruttoinvesteringene tilpasset slik at nettofinansformuen på sikt blir lik denne likevektsandelen. Dette gir en lavere effekt på driftsutgiftene av overføringsøkningen på både kort og lang sikt, men en sterk respons i form av økte bruttoinvesteringer gjør at totale utgifter øker sterkere de første fem årene. Negative

nettofinansinvesteringer endrer fortegnet for effekten fra nettofinansformuen til driftsutgiftene, slik at totale utgifter etter 10 år vokser noe mindre enn med uendrede investeringer.

Dersom vi ser resultatene i avsnitt 3.2 i forhold til tilsvarende resultater i avsnitt 2.2, der vi simulerte delmodellen for kommuneøkonomien for gitte priser og inntekter, kan vi fastslå at driftsutgiftene vokser noe mindre over tid, mens bruttoinvesteringene opprettholdes på et høyere nivå. Utviklingen i nettogjeld er om lag den samme i de to tilfellene. Gebyrinntektene forandrer seg lite når vi simulerer delmodellen, og når vi implementerer gebyrinntektsrelasjonen i MODAG er tilbakevirkningene fra gebyrinntektene små.

Virkningene av en permanent økning i pengemarkedsrenta på 1 prosentpoeng blir også vesentlig forskjellig avhengig av om vi implementerer bare driftsutgiftsandelsslikningen eller hele delmodellen. Som vist i avsnitt 3.1, finner vi i det første tilfellet at renteøkningen reduserer realdisponibel inntekt for kommunesektoren og at kommunene svarer på dette ved å redusere driftsutgiftene. Den reduserte etterspørselen etter arbeidskraft og produktinnsats fra kommunene forsterker den kontraktive effekten av en renteøkning på resten av økonomien. Dette gir seg utslag i en ytterligere reduksjon i BNP Fastlands-Norge og i husholdningenes realdisponible inntekt, samt en noe større oppgang i ledigheten enn i den ordinære MODAG-versjonen (M0). Reduksjonen i alle prisindekser blir også større og utslagene er nokså likeartede for priser som gjelder for kommunesektoren og for tilsvarende priser for resten av økonomien.

Når vi så utvider MODAG med hele delmodellen for kommunesektoren (til MK3) finner vi at sammenlignet med MK1 vil kommunesektoren nå tilpasse seg slik at nettofinansinvesteringene holder seg på et høyere nivå for å opprettholde det langsiktige forhold mellom nettoformue og totale inntekter. De totale inntektene reduseres og det skulle tilsi en reduksjon i langsiktig nettogjeld. Likevektsforholdet mellom nettogjelden og totale kommunale inntekter øker imidlertid som følge av renteøkningen. Prisutviklingen på realkapital, som

viser et lavere prisfall enn på driftsutgiftskomponentene, bidrar i samme retning. Samlet gir dette en stabilisering av nivået på nettogjelden etter at den initialt stiger noe.

Vi finner altså at netto disponibel realinntekt og totale utgifter i faste priser utvikler seg noenlunde parallelt i MK3. Reduksjonen i totale utgifter fordeler seg imidlertid ulikt på reduksjon i driftsutgifter og reduserte bruttoinvesteringer avhengig av hvilken driftsutgiftsfunksjon som implementeres. Det nye ved MK3 sammenliknet med MK1 er at det er bruttoinvesteringene som tilpasses etter at driftsutgiftene, gebyrinntektene og nettoformuen blir bestemt av de nye relasjonene.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> En alternativ modellformulering ville være å utstyre kommunesektoren med en produktfunksjon der produksjonen avhenger av arbeidskraft, vareinnsats og kapital. Ved dynamisk optimering utledes etterspørselsfunksjoner for de nevnte tre produksjonsfaktorene, som skissert i Langørgen (2006). Et slikt opplegg vil ha et fortrinn i et klarere skille mellom pris og volumeffekter. Modellen vil bestemme tilpasningen av bruttoinvesteringen ved hjelp av økonomiske faktorer, mens nettofinansinvesteringene blir bestemt residualt.

# Referanser

- Bjørnland, Hilde C. og Håvard Hungnes (2006): The importance of interest rates for forecasting the exchange rate, *Journal of Forecasting* **25**, 209 - 221.
- Bjørnstad, Roger og Eilev S. Jansen (2006): Renta bestemmer det meste, *Økonomiske analyser* 2006/6, 42-47, Statistisk sentralbyrå.
- Bjørnstad, Roger og Eilev S. Jansen (2007): The NOK/Euro exchange rate after inflation targeting: The interest rate rules, Discussion Paper 501 (Mai 2007), Statistisk sentralbyrå.
- Borge, Lars-Erik (1995): Economic and political determinants of fee income in Norwegian local governments, *Public Choice* **83**, 353-373. Også trykket som kapittel 12 i Rattsø (1999).
- Borge, Lars-Erik og Jørn Rattsø (2002): "Local government budgeting and borrowing: Norway" i Bernard Dafflon (ed.): *Local public finance in Europe: balancing the budget and controlling debt*, 191-208, Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Boug, Pål, Yngvar Dyvi, Per Richard Johansen og Bjørn E. Naug (2002): *MODAG - en makroøkonomisk modell for norsk økonomi*, Sosiale og økonomiske studier 108, Statistisk sentralbyrå. En oppdatert versjon finnes på [http://www.ssb.no/forskning/modeller/modag/rev\\_sos/](http://www.ssb.no/forskning/modeller/modag/rev_sos/)
- Doornik, Jurgen A. og Henrik Hansen (1994): An omnibus test for univariate and multivariate normality, Discussion Paper W4&91, Oxford: Nuffield College. (<http://www.nuff.ox.ac.uk/economics/papers/>)
- Engle, Robert F. (1982): Autoregressive conditional heteroscedasticity, with estimates of the variance of United Kingdom inflation, *Econometrica* **50**, 987-1007.
- Fløttum, Erling J. (2006): *Nasjonalregnskapet – systemet og utformingen i Norge*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Gjelsvik, Marit L. (2007): Kommunesektorens makroøkonomiske tilpasning, Notater 2007/57, Statistisk sentralbyrå.
- Godfrey, Leslie G. (1978): Testing for higher order serial correlation when the regressors include lagged dependent variables, *Econometrica* **46**, 1303-1313.
- Granger, Clive W. J. (1990): "General introduction: What are the controversies in econometric methodology?" i Clive W. J. Granger (ed.): *Modelling Economic Series. Readings in Econometric Methodology*, 1-23. Oxford: Oxford University Press.
- Harvey, Andrew C. (1981): *The Econometric Analysis of Time Series*, Deddington: Philip Allan.
- Hole, Vegard og Marit L. Gjelsvik (2007): Rammesvilkår for kommunenes økonomistyring 1970-2005: En politisk-økonomisk kalender for kommunesektoren i Norge, Notater 2007/17, Statistisk sentralbyrå.
- Jarque, Carlos M. og Anil K. Bera (1987): A test for normality of observations and regression residuals, *International Statistical Review* **55**, 163-172.
- Johansen, Per Richard og Jørn-Arne Jørgensen (2006): *Virkningsberegninger på KVARTS*, Rapporter 2006/6, Statistisk sentralbyrå.
- Kommunal- og regionaldepartementet (1995): *Rapport fra Det tekniske beregningsutvalg for kommunal og fylkeskommunal økonomi. Februar 1995*.
- Kommunal- og regionaldepartementet (2005): *Rapport fra Det tekniske beregningsutvalg for kommunal og fylkeskommunal økonomi. Desember 2005*.
- Langørgen, Audun (1995a): On the simultaneous determination of current expenditure, real capital, fee income, and public debt in Norwegian local government, Discussion Paper 153 (August 1995), Statistisk sentralbyrå.

Langørgen, Audun (1995b): Kommunenes økonomiske tilpasning over tid, *Økonomiske Analyser* 1995/4, Statistisk sentralbyrå, 23-28.

Langørgen, Audun (2006): Dynamisk modell for kommunenes faktoretterspørsel, upublisert notat (april 2006), KS-prosjektet, Statistisk sentralbyrå.

Langørgen, Audun, Taryn A. Galloway og Rolf Aaberge (2006): *Gruppering av kommuner etter folkekemengde og økonomiske rammebetingelser 2003*, Rapporter 2006/8, Statistisk sentralbyrå.

Ramsey, James B. (1969): Tests for specification errors in classical linear least squares regression analysis, *Journal of the Royal Statistical Society* **B 31**, 350-371.

Rattsø, Jørn ed. (1999): *Fiscal Federalism and State-Local Finance: The Scandinavian Perspective*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Rubinfeld, Daniel L. (1987): "The economics of the local public sector", kapittel 11 i Alan J. Auerbach og Martin Feldstein (eds): *Handbook of Public Economics Volume 2*, Amsterdam: North-Holland.

Rødseth, Asbjørn (1985): *Konsumentteori*. (3. utg. 1997). Oslo: Universitetsforlaget.

White, Halbert (1980): A heteroscedastic-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroscedasticity, *Econometrica* **48**, 817-838.

Wildasin, David E. (1986): *Urban Public Finance*. New York: Harwood Academic Publishers.



## Symbolliste og definisjoner av variable

Kvantumsvariable er i løpende priser dersom ikke annet er angitt. I parentes har vi oppgitt variabelnavnet slik det opptrer i MODAG, jamfør Boug *et. al* (2002). Kilde er Nasjonalregnskapet når ikke annet er oppgitt.

$Y_t$  – netto disponibel inntekt for kommunesektoren, det vil si summen av skatteinntekter, netto overføringer til kommunene og netto renteinntekter (RD040).

$CG_t$  – kommunesektorens gebyrinntekter (VXZ90K).

$B_t$  – kommunesektorens driftsutgifter – det vil si lønnskostnader og produktinnsats - målt i faste priser (FW90K + H90K).

$K_t$  – realkapitalbeholdning i kommunesektoren, målt i faste priser (K90K).

$\Delta K_t$  – tilveksten i realkapitalbeholdningen i kommunesektoren, det vil si netto realinvesteringer, målt i faste priser (JNI040).

$D_t$  – kapitalslit i kommunesektoren, målt i faste priser (FD90K).

$\delta_t$  – depresieringsraten for realkapitalbeholdning i kommunesektoren (egne beregninger).

$PB_t$  – prisdeflator for kommunesektorens driftsutgifter (verditall/fastpristall).

$PI_t$  – prisdeflator for kommunesektorens realkapitalbeholdning (verditall/fastpristall).

$PD_t$  – prisdeflator for kommunesektorens kapitalslit (verditall/fastpristall).

$W_t$  – nettofinansformuen til kommunesektoren (kilde: Offentlig forvaltnings fordringer og gjeld).

$\Delta W_t$  – kommunesektorens nettofinansinvesteringer (NFI040).

$YP_t$  – konsummotiverende inntekt for husholdningene (RC).

$CP_t$  – privat konsum utenom gebyrbelagte kommunale tjenester.

$X_t$  – tjenesteproduksjonen i kommunesektoren (teoribegrep).

$U_t$  – kommunesektorens nyttefunksjon (teoribegrep).

$PC_t$  – prisdeflator for privat konsum (PC).

$PG_t$  – prisdeflator for totale kommunale utgifter (verditall/fastpristall).

$YG_t = Y_t + CG_t$  – totale inntekter for kommunesektoren.

$WRG_t = W_t/YG_t$  – nettofinansformuen som andel av totale inntekter for kommunesektoren.

$WR_t = W_t/Y_t$  – nettofinansformuen som andel av nettodisponibel inntekt for kommunesektoren.

RStat5 – renta på statsobligasjoner med 5 års løpetid.

$B\_AVVIK$  – forskjellen mellom faktiske skatteinntekter for kommunesektoren i et år og anslag på disse inntektene fra Finansdepartementet et år tidligere.

$YB_t$  – inntekter for kommunesektoren som kan betraktes som øremerkede for bestemte formål. Kilde: Kommunal- og regionaldepartementet.

$YF_t$  – frie inntekter for kommunesektoren ( $YF_t = Y_t - YB_t$ ).

YPK2549 – kvinnelig yrkesdeltakelse for aldersgruppen 25-49 år, prosent.

DUM $_{jj}$  – deterministisk dummy variabel som har verdien 1 i år  $jj$  og 0 ellers.

STEP $_{jj}$  – deterministisk step-dummy variabel som har verdien 1 fra og med år  $jj$  og 0 før år  $jj$ .

TREND – deterministisk trendvariabel.

## Implementering i makromodellen MODAG

### B.1. Delmodell med endogen kommunal driftsutgift, sysselsetting og produktinnsats

Produksjonen i kommunal sektor omsettes i liten grad i markeder, og kan derfor ikke registreres i verdi slik som produksjonen i privat sektor. I stedet måles kommunal produksjon i nasjonalregnskapet i hovedsak gjennom kostnadene, altså ved bruken av produksjonsfaktorene. I standardversjonen av MODAG, som vi forkorter til M0, er produksjonen i faste priser (volum) i hovedsak bestemt som summen av lønnskostnader korrigert for produktivitet, produktinnsats og kapitalslit, alle tre målt i basisårets lønnsatser og priser. De to første volumkomponentene, timeverk og produktinnsats, er begge eksogent bestemt. Deres verdier settes utenfor modellen, og de endres ikke ved løsning (simulering) av modellen. Kapitalslitet er derimot en endogen variabel. Dens størrelse bestemmes i modellen ut fra kommunenes samlede kapitalbeholdning. Kapitalbeholdningen endrer seg imidlertid lite fra år til år. Det er først og fremst endringer i sysselsettingen og produktinnsatsen (i faste priser) som endrer kommunenes produksjon. Ut fra nasjonalregnskapstallene kan vi svært grovt si at den kommunale produksjonen består av sytti prosent sysselsetting, tjue prosent produktinnsats og ti prosent kapitalslit.

Sysselsetting og produktinnsats måles i volum når de skal definere kommunenes samlede produksjon. Produksjonen er begrenset av tilgangen på disse ressursene. Men kommunene møter i praksis gjerne en annen begrensning først, nemlig at deres samlede inntekter over tid må finansiere ressursbruken. Kommunenes totale inntekter består av netto disponibel inntekt – i hovedsak skatteinntekter, netto overføringer til sektoren og nettofinansinntekter – samt inntekter fra gebyrbelagte tjenester. Inntektene anvendes til løpende driftsutgifter, samt netto realinvestering og finansiell sparing (budsjettoverskudd). I MODAG er driftsutgiftene delt opp i lønnskostnader og produktinnsats (nå målt i løpende priser):

$$\begin{aligned} \text{Driftsutgifter} &= \text{lønnskostnader} + \text{produktinnsats i verdi} \\ &= \text{sysselsetting} \cdot \text{lønn} + \text{produktinnsats} \cdot \text{produktinnsatspris}. \end{aligned}$$

Kapitalslitet regnes ikke med i driftsutgiftene. Dermed følger vi definisjonen til Langørgen (1995a,b). De to variablene i kursiv, kommunal sysselsetting og produktinnsats i faste priser, er eksogene i standardversjonen av MODAG. Deres verdier er bestemt utenfor modellen. En begrunnelse for det ligger i tanken om at sentralmyndighetene kan fastsette den kommunale produksjonen gjennom overføringene og gjennom utformingen av rammevilkårene. Standardversjonen av MODAG kan dermed sies å representere en viss styringsoptimisme. Innenfor rammevilkårene er det imidlertid betydelig rom for kommunal selvbestemmelse. De følgende avsnittene vil redegjøre for hvordan produktinnsats og den samlede kommunale sysselsettingen i form av timeverk kan endogeniseres. De vil da bli bestemt av økonomien i kommunene i stedet for å bli anslått utenfor modellen.

I den økonometriske modelleringen er det ofte hensiktsmessig å operere med andeler. Forholdet mellom driftsutgiftene og inntektene kaller vi

$$\begin{aligned} \text{(B.1) driftutgiftsandelen} &= \text{driftsutgifter i verdi (løpende priser)} / \text{kommunenes totalinntekt} \\ &= (\text{lønnskostnader} + \text{produktinnsats}) / (\text{disponibel inntekt} + \text{gebyrinntekt}). \end{aligned}$$

Dette er en definisjonsmessig eller regnskapsmessig sammenheng. I de seneste tiårene har denne andelen beveget seg rundt et stabilt nivå. Andelen har ingen tydelig trend, det vil si at den ikke viser noen vedvarende tendens til å vokse eller avta. Den økonometriske likningen som beskriver variasjonene i driftsutgiftenes andel av kommunenes totale inntekter over tid, slik den er observert i datamaterialet, har alternative spesifikasjoner. Enhver spesifikasjon kan tolkes som en beskrivelse av kommunenes økonomiske atferd. Nivåvariablene kan tolkes som en likevekts-sammenheng som bestemmer den andelen av kommunenes midler som allokeres til drift på lang sikt. På kort sikt bestemmes driftutgiftsandelen i hovedsak av endringer i relative priser på ulike varer og tjenester kommunene kjøper og av realinntektsendring. Beskrivelsen er grov på grunn av aggregering fra enkeltkommuner til sektornivå. Seksjon 2.1.1 dokumenterer den økonometriske etableringen av likningen(e), tabell B1.2 viser spesifikasjonen og estimeringsresultatene og figur B1.4 viser hvor godt likningen følger tidsseriene med observerte dataverdier.

Det er tolkningsmessig betydelige forskjeller mellom de ulike spesifikasjonene, men likevel ikke store forskjeller når det gjelder føyning til den historiske driftutgiftsandelen. Det er ikke opplagt hvilken spesifikasjon som er best egnet til å beskrive atferden til kommunene.

Variablene som forklarer driftsutgiftsandelen i den økonometriske likningen er satt sammen av variable som allerede finnes i MODAG. Når vi introduserer en adferdslikning for en ny variabel som er en definisjonsmessig sammensetning av eksisterende variable, får vi to nye likninger som foruten den nye variabelen kan bestemme en av de tidligere eksogene variablene. I dette tilfellet er det lønnskostnader eller produktinnsats. Ved å gjøre en antakelse om et gitt forhold mellom disse to variablenes andeler av driftsutgiftene i kommunene, kan vi endogenisere ikke bare en av dem, men begge.

Andelen av kommunens totale utgifter som brukes til drift deles altså opp i en andel som brukes til lønnsutgifter og en andel som brukes til produktinnsats. Utgiftstall for de seneste årene viser at lønnsutgiftene utgjør omlag 3/4 av driftsutgiftene, mens produktinnsats legger beslag på omtrent 1/4. Som en forenkling antar vi at disse forholdstallene er konstante og implementerer dem som to eksogene variable i MODAG. Dermed kan brøkene verdi variere over tid, men de blir ikke bestemt av modellen. De settes i utgangspunktet konstante, og lik 3/4 og 1/4. Det gir to nye likninger i tillegg til likningen for driftsutgiftsandelen.

Lønnskostnads- og produktinnsatsandelene av samlet inntekt kan da legges inn i MODAG som likninger av følgende type:

$$(B.2a) \text{ lønnskostnadsandelen} = \text{lønnskostnadsbrøk} \cdot \text{driftsutgiftsandelen},$$

$$(B.2b) \text{ produktinnsatsandelen} = \text{produktinnsatsbrøk} \cdot \text{driftsutgiftsandelen}.$$

Merk at lønnskostnadsandelen (B.2a) og produktinnsatsandelen (B.2b) er kostnadskomponenter målt som andeler av total inntekt, og således ikke summerer seg til 1, ettersom en del av kommunens totale inntekter går til andre utgifter enn drift og at totale kostnader ikke nødvendigvis tilsvarer totale inntekter. De to andelene kan brukes til å bestemme lønnsutgifter og utgifter til produktinnsats i verdi:

$$(B.3a) \text{ kommunale lønnsutgifter} = \text{lønnskostnadsandelen} \cdot \text{kommunenes totalinntekt},$$

$$(B.3b) \text{ kommunal produktinnsats i verdi} = \text{produktinnsatsandelen} \cdot \text{kommunenes totalinntekt}.$$

I MODAG er imidlertid lønnskostnader og produktinnsats i verdi begge endogene variable. De bestemmes i likninger som beskriver definisjonsmessige sammenhenger. I de likningene inngår det også andre endogene variable. Disse er for det meste andre definisjonsmessige bestemte variable. Ettersom lønnskostnadene og produktinnsatsen nå kan bestemmes ut fra den nye økonometriske likningen og antakelsen om konstante andeler, så trenger vi ikke lenger å bruke definisjonslikningene til å bestemme dem. Vi kan i stedet bruke de definerte sammenhengene til å bestemme to andre variable.

Lønnskostnadsandelen brukes dermed til å endogenisere timeverksinnsatsen i kommunene, som er eksogen i standardversjonen av MODAG. Tilsvarende kan produktinnsatsandelen brukes til å endogenisere produktinnsatsen i faste priser. Dermed får vi et sett med likninger som bestemmer bruken av de ulike innsatsfaktorene i den kommunale produksjonen.

Vi bruker i det følgende de noe enklere uttrykkene driftsandel, lønnsandel og produktinnsatsandel i uttrykkene for likninger. Likningen for kommunal timeverksinnsats blir da

$$(B.4) \text{ timeverk} = (\text{lønnsandelen} \cdot \text{total inntekt} - \text{arbeidsgiveravgift}) / \text{timelønnsats}.$$

Verdien av samlet kommunal produktinnsats ble tidligere bestemt definisjonsmessig som en sum av produkter av volum og pris. Nå blir verdien av produktinnsatsen bestemt som beskrevet over. Vi kan derfor stokke om på definisjonslikningen, og la en av volumkomponentene bli bestemt av den definisjonsmessige sammenhengen. Vi velger volumkomponenten 'annen produktinnsats'. Denne blir fra før bestemt av en annen likning. Da kan vi gjøre det samme i den likningen, det vil si at vi snur likningen slik at den i stedet bestemmer den ene eksogene variabelen som inngår i likningens høyreside. Det er den variabelen vi søker, nemlig samlet produktinnsats i faste priser (volum). Dermed har vi

$$(B.5a) \text{ annen kommunal produktinnsats i faste priser} = \begin{aligned} & \text{(total kommunal produktinnsats i verdi} \\ & \quad - \text{produktinnsats av elektrisitet i verdi} \\ & \quad - \text{produktinnsats av oljeprodukter i verdi)} \\ & \quad / \text{ prisindeks for annen kommunal produktinnsats,} \end{aligned}$$

$$(B.5b) \text{ kommunal produktinnsats i faste priser} = \begin{aligned} & \text{annen kommunal produktinnsats i faste priser} \\ & \quad + \text{produktinnsats av elektrisitet i faste priser} \\ & \quad + \text{produktinnsats av oljeprodukter i faste priser.} \end{aligned}$$

Når de to eksogene variablene timeverk og produktinnsats blir endogenisert av de nye likningene beskrevet over, er de ikke lenger like velegnet som skiftvariable i virkningsberegninger. Vi kan ikke lenger øke kommunal sysselsetting eksogent, og la modellen beregne effekten på endogene variable. Kommunal sysselsetting målt i timeverk bestemmes nå i modellen. I stedet kan vi undersøke effekten på kommunal sysselsetting av en annen eksogen endring, for eksempel en endring i de statlige overføringene til kommunene. Tilsvarende gjelder for produktinnsatsen.

#### *Løsning av delmodellen ved numerisk simulering*

Den økonometriske likningen, samt likningene (B.2a), (B.2b), (B.4), (B.5a) og (B.5b), samt andre likninger som definerer nye variable som inngår i den økonometriske likningen (for eksempel relative prisforhold) er lagt inn i en ny versjon av MODAG, som vi skal kalle MODAG K1, eller MK1. Ulike versjoner av likningen for driftsutgiftsandelen gir opphav til ytterligere to versjoner av MK1. Alle er basert på en MODAG versjon fra juni 2007 med basisår i 2004. Modellen er deretter løst (simulert) fra og med 2004 til og med 2015. Datagrunnlag er framskrevne baner for modellens eksogene variable. I startåret for simuleringen, 2004, reproduserer MODAG-K1 de historiske dataverdiene for driftsutgiftsandelen og kommunal sysselsetting godt. Det skal modellen gjøre eksakt når alle forklaringsvariablene på høyre side av den økonometriske likningen for driftsutgiftsandelen antar sine historiske dataverdier. Det gjør alle tilbakedaterede variable. Men fordi relativ pris på drift (dvs prisindeks på drift / prisindeks på offentlige utgifter) bestemmes samtidig (simultant) med driftsutgiftsandelen i modellen, så avviker simulerte verdier litt fra historiske dataverdier i startåret. Fordeling av driftsutgifter på lønn og produktinnsats ved hjelp av faste brøker i (B.2a) og (B.2b) bidrar også til avviket.

Hvis vi inkluderer et restledd eller korreksjonsledd i den økonometriske likningen for driftsutgiftenes andel av kommunenes totale inntekt, så vil det kunne fange opp avviket. Vedlegg C gjør rede for en simuleringsprosedyre der verdier på korreksjonsleddet og andelsvariablene (B.2a) og (B.2b) bestemmes slik at modellen reproduserer historiske dataverdier samt simulerte dataverdier i referansebanen til standard-MODAG (M0). De nye likningene og endringene i MK1 vil således ikke endre modellens løsning fra løsningen til M0. Det er først når vi gjør andre endringer i forbindelse med virkningsberegninger at simulering av de to modellversjonene gir forskjellige resultater.

Referansebanen er i seg selv av begrenset interesse i denne sammenheng. Det er virkninger av skift i de to modellene i forhold referansebanen som er relevant. Da er det en fordel at de to modellversjonene har samme referansebane før skiftene, slik at ikke resultatene kan være forårsaket av ulike nivåer i virkningsberegningene. For en virkningsberegning der vi er interessert i effekten av en endring, for eksempel

$$(B.6) \text{ respons} = \text{simulering med endret input} - \text{samme simulering uten endring (referansebane),}$$

er nivået på referansebanen til de fleste variablene av ingen eller minimal betydning i en modell som MODAG. For at nivået på en variabel skal ha betydning for en ren differanse som (B.6), eller en relativ respons som

$$(B.7) \text{ relativ respons} = (\text{simulering med endret input} - \text{referansebane}) / \text{referansebane,}$$

må variabelen inngå i en (sterk) ikke-lineær sammenheng. Hvis ikke vil nivået i det vesentlige bli subtrahert bort i (B.6) eller dividert bort i (B.7). Arbeidsledighetsraten ( $UR$ ) er i denne sammenheng en viktig variabel i begge MODAG versjonene, M0 og MK1. I en lønnsrelasjon inngår ledigheten som nevner i en brøk i likningens høyreside. Hvis ledigheten blir veldig liten vil lønnsresponsen på en gitt endring i arbeidsledighetsraten bli meget stor i tallverdi. Det skjer imidlertid ikke i våre beregninger. I referansebanen går ikke ledigheten under fire prosent, og dens nivå er derfor uproblematisk.

## B.2. Utvidelse til full modell med endogen gebyrproduksjon og investeringer

I begge MODAG versjonene – M0 og MK1 – bestemmes volumet av gebyrbelagte tjenester husholdningene kjøper fra kommunene av en likning basert på et kryssløpsregnskap over produksjon og anvendelse av økonomiske ressurser i basisåret. Det totale tjenestevolumet beregnes som en veid sum av volumer på ulike innsatsfaktorer, der vektene reflekterer fordelingen av innsatsfaktorene i basisåret. Denne ressursanvendelsen inngår i et regnskap som sørger for konsistens mellom samlet tjenesteproduksjon i kommunal og privat sektor og etterspørselen fra privat sektor når det gjelder volumer, priser og verdier.

Modellen er utformet slik at en bruker kan styre volumet på kommunenes gebyrbelagte tjenester, og la resten bli produsert i privat sektor. Et opplagt eksempel er barnehagetjenester. Derfor finnes det en variabel for et eksogent bestemt volum av gebyrbelagte tjenester produsert av kommunene i tillegg til det modellbestemte totalvolumet som er konsistent med kryssløpsregnskapet. Differansen inngår som en andel av tjenester produsert i privat tjenesteytende sektor (med sektornummer 85).

Vi modellerer kommunenes gebyrinntekter som andel av husholdningenes disponible inntekter, og kan dermed bestemme det volumet på gebyrbelagte tjenester produsert av kommunene som er i overensstemmelse med den gebyrinntekt som følger av utviklingen i privat inntekt.

En økonometrisk modell for

$$(B.8) \text{ gebyrinntektsandelen} = \text{gebyrinntekt i verdi (løpende priser)} / \text{privat inntekt}$$

beskriver variasjonene i denne andelen over tid, slik den er observert i datamaterialet.

Seksjon 2.1.2 dokumenterer den økonometriske etableringen av likningen, tabell B2.2 viser spesifikasjonen og estimeringsresultatene, og figur B2.4 viser hvor godt likningen følger tidsseriene med observerte dataverdier. Når den økonometriske likningen legges inn i MODAG, så kan i følge likning (B.8) gebyrinntektene beregnes som gebyrinntektsandelen multiplisert med husholdningenes disponible inntekt.

Den økonometriske bestemmelsen av verdien av gebyrbelagte tjenester produsert av kommunene kan deles på en basisprisindeks, og gir da et modellbestemt alternativ til det tidligere eksogent bestemte volumet. Hvis dette volumet er mindre enn totalvolumet som følger av kryssløpssammenhengen, betyr det at privat tjenesteytende sektor produserer differansen. Hvis det beregnede volumet derimot er større enn totaletterspørselen, så begrenses volumet av totaletterspørselen, og differansen settes lik null. Differansevariabelen som representerer produksjonen av gebyrbelagte tjenester i privat tjenesteytende sektor kan ikke bli negativ da den implementerer kryssløpssammenhenger i flere likninger i modellen.

Ved hjelp av minimum- og maksimumsfunksjonene sørger vi for at variablene antar ikke-negative størrelser når vi implementerer og modifiserer volumlikninger for produksjonen av gebyrbelagte tjenester i kommunal og i privat sektor:

$$(B.9) \text{ volum av kommunalt produserte gebyrbelagte tjenester} = \text{MIN}(\text{etterspurte volum, andel} \cdot \text{privat disponibel inntekt} / \text{basisprisindeks}),$$

$$(B.10) \text{ volum av privatproduserte "gebyrtjenester"} = \text{MAX}(\text{etterspurte volum} - \text{kommunalt produserte gebyrtjenester}, 0).$$

Siste ledd i minimumsfunksjonen i (B.9) er volumet av produksjonen av gebyrbelagte tjenester i kommunal sektor, der andelen er modellert økonometrisk. Det produserte volumet tillates ikke å være større enn den samlede etterspørselen. Av samme grunn kan verdien på de gebyrbelagte tjenestene ikke beregnes som andel · inntekt. Den eksisterende likningen

$$(B.11a) \text{ verdi på gebyrbelagte tjenester i kommunal sektor} = \text{kommunal basisprisindeks} \cdot \text{samlet volum av etterspurte tjenester} - \text{privat basisprisindeks} \cdot \text{volum av privatproduserte tjenester.}$$

er ikke i overensstemmelse med at volum av etterspurte tjenester = volum av kommunalt produserte tjenester + volum av privat produserte tjenester, og at privat sektor og kommunal sektor har hver sin basisprisindeks. Vi erstatter derfor likningen med

$$(B.11b) \text{ verdi på gebyrbelagte tjenester i kommunal sektor} = \\ \text{kommunal basisprisindeks} \cdot \text{volum av kommunalt produserte tjenester} \\ - \text{privat basisprisindeks} \cdot \text{volum av privatproduserte tjenester.}$$

I motsetning til endogeniseringen av driftsutgiftene åpner ikke endogeniseringen av produksjonen av gebyrbelagte tjenester opp for nye virkningskanaler av betydning i MODAG. Det nye er at den private produksjonen av gebyrbelagte tjenester bestemmes endogent i den utvidede versjonen av MODAG. I standard-MODAG er dette en eksogen variabel, som indirekte bestemmer hvor stor andel av den samlede etterspørselen av gebyrbelagte tjenester som dekkes av den kommunale produksjonen. Volum og verdi av gebyrbelagte tjenester produsert av kommunesektoren er med på å bestemme volum og verdi på kommunalt konsum.

Av større betydning i modellen er en modellering av nettofinansformuen som en andel av kommunenes disponible inntekt. Det medfører at bruttoinvesteringer i ulike arter kan bli bestemt i modellen i stedet for å gis eksogent. Vi starter igjen med en økonometrisk modell for

$$(B.12) \text{ kommunal nettofinansformue} = \text{finansformueandel} \cdot \text{kommunal disponibel inntekt.}$$

Variasjonene i finansformueandelen over tid, slik den er observert i datamaterialet, kan beskrives av en økonometrisk likning som er dokumentert i seksjon 2.1.3. Tabell B3.2 viser spesifikasjonen og estimeringsresultatene, og figur B3.3 viser hvor godt likningen følger tidsseriene med observerte dataverdier.

Per definisjon er

$$(B.13) \text{ kommunal nettofinansinvestering} = \text{årsendring i kommunal nettofinansformue.}$$

En eksisterende likning for kommunal nettofinansinvestering i MODAG er dermed overflødig, og kan snus slik at den i stedet bestemmer verdien på kommunal netto realinvestering:

$$(B.14) \text{ netto realinvestering} = \text{netto sparing} + \text{netto kapitaloverføring} \\ - \text{netto finansinvestering} - \text{netto eiendomskjøp.}$$

Alle variablene gjelder kommunal sektor. Videre er

$$(B.15) \text{ bruttoinvestering} = \text{nettoinvestering} + \text{kapitalslit.}$$

Ut fra størrelsene i dataseriene kunne vi for eksempel anta forholdet 1:15:90 mellom investeringer i henholdsvis (i) biler, (ii) maskiner og utstyr, og (iii) boliger og bygg, målt i faste priser (volumer). Men, av samme grunn som vi valgte å la andelen av driftsutgiftene som går til lønn (B.2a) og andelen som går til produktinnsats (B.2b) være to eksogene tidsserievariable, velger vi også å la størrelsesforholdene mellom de ulike investeringsvolumene være variable slik at de kan variere over tid. Dermed kan vi for kommunesektoren beregne

$$(B.16a) \text{ bruttoinvestering i biler} = \text{bruttoinvestering i løpende priser} / \\ (\text{prisindeks for investering i biler} + \\ \text{MUB} \cdot \text{prisindeks for investering i maskiner og utstyr} + \\ \text{BBb} \cdot \text{prisindeks for investering i bygg og boliger}),$$

$$(B.16b) \text{ bruttoinvestering i maskiner og utstyr} = \text{MUB} \cdot \text{bruttoinvestering i biler,}$$

$$(B.16c) \text{ bruttoinvestering i bygg og boliger} = \text{BBb} \cdot \text{bruttoinvestering i biler,}$$

der MUB er lik kommunal investering i maskiner og utstyr delt på kommunal investering i biler, og BBb er lik kommunal investering i bygg og boliger delt på kommunal investering i biler, alt målt i faste priser (volum).<sup>23</sup> Vi

<sup>23</sup> Verdien av kommunal bruttoinvestering er  $J = P_B \cdot j_B + P_{MU} \cdot j_{MU} + P_{BB} \cdot j_{BB} = j_B (P_B + P_{MU} \cdot \text{MUB} + P_{BB} \cdot \text{BBb})$ , der  $j$  er bruttoinvestering i faste priser,  $P$  er prisindeks, og fotskift  $B$  betegner biler,  $MU$  maskiner og utstyr, og  $BB$  bygg og boliger. Likning (B.16a) følger av å dele med parenteser på begge sider av likhetstegnet, og likningene (B.16b) og (B.16c) følger av definisjonene av forholdsbrøkene  $\text{MUB} = j_{MU} / j_B$  og  $\text{BBb} = j_{BB} / j_B$ .

erstatter likningen som bestemmer verdien på samlet bruttoinvestering som en sum av de tre volumkomponentene multiplisert med tilhørende prisindeks (se fotnote 23) med (B.16a). Likningene (B.16b) og (B.16c) er nye i MK3.

De to økonometriske likningene for kommunal gebyrinntekt som andel av privat inntekt og kommunal finansformue som andel kommunal disponibel inntekt, samt de tilhørende definisjons- og beregningslikningene (B.8)-(B.16c) implementeres samlet i MK3. Det vil si at den fulle versjonen (MK3) implementerer alle likningene over i tillegg til de tidligere implementerte likningene for driftsutgifter, sysselsetting og produktinnsats (i delmodellen MK1).



## Simuleringer av referansebaner og skiftbaner

Referansebanen er simulert i M0, det vil si standard-MODAG. Vi ønsker å simulere samme referansebane i MK1 og MK3, slik at utgangspunktet for skift i disse to versjonene av MODAG er lik utgangspunktet for skift i standard MODAG. Dermed vil vi sikre at skiftene ikke kan gjenspeile effekter som skyldes forskjeller i nivå på variable i utgangspunktet.

MK1 og MK3 inneholder nye kommunevariable og sammenhenger som ikke finnes i M0. Det er disse som kan føre til nivåforskjeller i simulerte referansebaner. Det er imidlertid enkelt å nøytralisere slike virkninger i MK1 og MK3. Det gjøres ved å "snu modellen", det vil si å la modellen bestemme restleddene i stedet for variablene i de nye økonometriske likningene, slik at variablene følger en gitt utvikling.<sup>24</sup>

Ettersom vi også har innført eksogene variable for andelen av driftsutgifter som går til lønn og til produktinnsats, samt variable for størrelsesforholdene mellom kommunale realinvesteringer i biler, maskiner og utstyr, og bygg og boliger, så må vi også inkludere disse variablene i "snuoperasjonen". Etter å ha simulert de restleddsverdier, andeler og forhold i MK1 og i MK3 som er i overensstemmelse med referansebanen til M0, kan MK1 og MK3 snus tilbake til normalversjonen. Ved å styre modellsimuleringene med de simulerte restleddsverdiene, andelene og forholdstallene, reproducerer begge modellene referansebanen til M0. Dermed er utgangspunktet for skiftberegninger identisk i alle tre modellene, og virkningen av skift i de forskjellige modellversjonene kan sammenliknes med samme referansebane.

Innledningen til kapittel 3 gjør rede for de to skiftene som gjøres i virkningsberegningene. Det ene skiftet innebærer en reell økning i overføringen fra staten til kommunesektoren på en prosent, det vil si at når vi tar hensyn til prisstigningen så skal den priskorrigerte økningen i overføringen være på en prosent. Det andre skiftet innebærer en økning i 3 måneders pengemarkedsrente på en prosentpoeng, samt en justering i overføringen fra staten til kommunesektoren slik at realverdien av overføringen er tilnærmet uendret.

Samlet overføringen fra staten til kommunene er en eksogen variabel. Vi kan øke den med nominelle 1 prosent fra 2006 i forhold til referansebanen ved at variabelen multipliseres med 1.01 i inputdatasettet. Men ettersom det er den reelle økningen som skal være på en prosent må økningen være større for å kompensere for prisstigningen over tid og som følge av økningen i overføringen. Problemet er at vi ikke vet hvor stor prisstigningen blir. Løsningen består i å innføre en ny variabel i alle tre modellene, M0, MK1 og MK3:

(C.1) realoverføring = nominell overføring / prisstigning i forrige år.

I referansebanesimuleringen og i simuleringen av korreksjonsledd og andeler/forholdtall er realoverføringen en endogen variabel mens nominell overføring er en eksogen variabel. I skiftet der vi ønsker å øke realverdien av overføringene med en prosent i forhold til referansebanen snur vi om på disse to variabelenes endogenitet-/eksogenitetstatus, slik at realoverføringen blir eksogen mens nominell overføring blir endogen. Da kan vi skifte realoverføringene med 1 prosent fra sitt nivå i den simulerte referansebanen, ved å multiplisere med 1.01 fra og med 2006. Ettersom vi i definisjonen (C.1) bruker prisstigningen i forrige periode unngår vi problemer som følge av at prisstigningen bestemmes samtidig. I tillegg reflekterer tilbakedateringen en antakelse om at Finansdepartementet ser på forrige års inflasjon når de vurderer størrelsen på årets overføring. Ulempen er at kompensasjonen for prisstigningen blir litt for liten siden pristigningsvariabelen er tilbakedatert ett år.

En renteøkning på 1 prosentpoeng innebærer at 0,01 legges til den eksogene pengemarkedsrenta. Renter på kommunenes fordringer og gjeld er også eksogene variable, og de justeres på samme vis for å opprettholde differansene mellom rentesatsene. Samtidig skal realverdien av overføringen fra staten til kommunesektoren være tilnærmet uendret (det er nå ikke snakk om noen realøkning i overføringene). Da gjør vi liknende snuoperasjon som over, der realoverføringen holdes uendret, mens nominell overføring tillates å skifte. Ettersom en renteøkning fører til lavere prisstigning vil overføringen reduseres litt. Reduksjonen blir litt for liten siden det er fjorårets prisstigning (som er høyere enn årets) som inngår i likning (C.1).

<sup>24</sup> Å "snu modellen" betyr å gjøre preliminare simuleringer av variable som etterpå blir input som styrer simulering av referansebanen. I de nye økonometriske likningene snur vi om på endogenitet/eksogenitet-statusen til den andelsvariabelen som forklares og dens restledd. I MK3 vil det si at driftsutgiftsandelen, gebyrinntektsandelen og finansformuesandelen preliminært skiftes fra å være endogene til å være eksogene. Det betyr at verdiene for en andelsvariabel ikke bestemmes av dens økonometriske likning, men av dataverdier i input-datasettet. Input-datasettet inneholder de verdier som er simulert av M0, samt verdier som følger av disse i henhold til definisjonene av de nye variablene. For eksempel er kommunenes driftsutgiftsandel definert som forholdet mellom deres driftsutgifter og inntekter. Disse to seriene finnes i M0 og i input-datasettet. Likningen kan da i stedet brukes til å beregne restleddet, som skifter fra å være en eksogen variabel til en endogen variabel. Dermed kan likningen bestemme restleddsverdier som gjør at MK3 simulerer de samme verdiene på andelene som følger fra komponentenes verdier i input-datasettet.

## Vedlegg D

## Troll kode for endring fra originalversjonen av MODAG til MODAG med nye relasjoner for kommunesektoren (MK1 og MK3)

Utgangspunktet er MODAG, i en versjon fra oktober 2007 der konkurransepriser i eksportrelasjonene er forbedret. Denne versjonen kalles m00.mod, og endres av TROLL input filer, slik at

- modellen får nye variable og likninger,
- eksisterende variable endrer status, og eksisterende likninger forandres.

Modellen endres i flere trinn. Først legges en likning til for realverdien av overføringene fra staten til kommunesektoren, og modellen spares som standard MODAG, kalt M0. Deretter implementeres den økonomiske likningen for driftsutgiftenes andel av disponibel inntekt med tilhørende endringer. Det gir modell MK1. Til slutt implementeres de to siste økonomiske likningene med tilhørende endringer i en kopi av MK1. Det gir modell MK3.

*// Endringer fra M00 til M0:*

```
HOST "rm m0.mod";  HOST "cp m00.mod m0.mod";
DELSEARCH ALL;  DELACCESS ALL;  USEMOD m0;  MOEDIT;
```

```
ADDSYM ENDOGENOUS RRV015040 ;           // Realoverføring fra stat til kommune
```

*// Likninger som legges til M0 for å få MK1. For å øke leseligheten her i dette vedlegget*

*// substituerer vi i det følgende (i TROLL filene står bare høyresiden i uttrykket)*

*// utgiftsdeflator = (yw90k+vh90k+vjks90k+yts90k)/(fw90k+h90k+jks90k+xts90k)*

```
ADDEQ BOTTOM rrv015040: rrv015040 = rv015040 / utgiftsdeflator(-1) ,
```

*// Endringer fra M0 til MK1:*

```
HOST "rm mk1.mod";  HOST "cp m0.mod mk1.mod";
DELSEARCH ALL;  DELACCESS ALL;  USEMOD mk1;  MOEDIT;
```

*// Disse variables status er endres fra eksogene i M0 til endogene i MK1*

```
CHANGESYM ENDOGENOUS
```

```
h90k // Sum produktinnsats i faste priser
```

```
m90k // Annen produktinnsats (enn elektrisitet og oljeprodukter) i faste priser
```

```
lw90k // Lønnstakere i 1000 timeverk
```

```
;
```

// Nye endogene variable i nye likninger som legges sist i MK1

ADDSYM ENDOGENOUS

fw90k // Lønnskostnader i faste priser  
zrd90k // Realdisponibel inntekt  
zrp90k // Relativ pris på driftsutgifter vs totale kommunale utgifter  
zkpi90k // Relativ pris på privat konsum vs totale kommunale utgifter  
znfg90k // Kommunal nettoformue som andel av totale kommunale inntekter  
zdr90k // Andelen av kommunal inntekt innkl. gebyrinntekter som går til drift  
zyw90k // Andelen av kommunal inntekt innkl. gebyrinntekter som går til lønn  
zvh90k // Andelen av samlet kommunal inntekt som går til produktinnsats

// Nye eksogene variable i MK1

ADDSYM EXOGENOUS

zdr90k // Korreksjonsledd i den økonometrisk ligningen for andelsvariabelen ZDR90K  
zywf90k // Andelen av driftsutgifter som går til lønn

;

// Likninger som erstatter likninger i M0 for å få MK1

REPEQ

852 h90k : h90k = m90k+e90k+f90k+ft90k ,  
862 m90k : m90k = (vh90k-pe90k\*e90k-pf90k\*f90k-pft90k\*ft90k)/pm90k ,  
1587 yw90k : yw90k = zyw90k\*(rd040+vxz90k) ,

;

// Likninger som legges til M0 for å få MK1.

ADDEQ BOTTOM

fw90k : fw90k = q90k-fd90k-xts90k ,  
zrd90k : zrd90k = rd040 / utgiftsdeflator ,  
zrp90k : zrp90k = [(yw90k+vh90k)/(fw90k+h90k)] / utgiftsdeflator ,  
zkpi90k : zkpi90k = kpi / utgiftsdeflator ,  
znfg90k : znfg90k = (bf040-bg040)/(rd040+vxz90k) ,  
zdr90k : DEL(1: LOG(zdr90k)) = - 0.56 // Økonometrisk likning D1  
+ 0.12\*DEL(1: LOG(zdr90k(-1)))  
- 0.7\*DEL(1: LOG(zrd90k))  
+ 2.7\*DEL(1: LOG(zrp90k))  
+ 1.58\*DEL(1: LOG(zrp90k(-2)))  
- 0.26\*LOG(zdr90k(-1))  
+ 0.14\*LOG(zkpi90k(-1))  
+ 0.15\*LOG(EXP(znfg90k(-1))/(1+EXP(znfg90k(-1))))  
+ zdr90k ,

// Alternativt: Langørgens driftsutgiftsandel-funksjon

// ADDSYM ENDOGENOUS zfd90k ; // Depresiering som andel av totale kommunale utgifter

// zfd90k :  $zfd90k = yd90k / (rd040 + vxz90k)$  ,

// ZDR90K :  $DEL(1: LOG(ZDR90K)) = 0.15$  // Økonometrisk likning D3

// - 0.70\*DEL(1: LOG(zrd90k))

// - 0.24\*LOG(zdr90k(-1))

// + 0.05\*LOG(zfd90k(-1))

// + 0.05\*LOG(EXP(znfg90k(-1))/(1+EXP(znfg90k(-1))))

// + zdr90k ,

// Med denne funksjonen er zrp90k og zkpi90k overflødig i MK1 (men ikke i MK3)

zyw90k :  $zyw90k = zywf90k * zdr90k$  , // Lønnsandel av driftsutgiftsandel

zvh90k :  $zvh90k = zdr90k - zyw90k$  , // Produktinnsatsandel av driftsutgiftsandel

vh90k :  $vh90k = zvh90k * (rd040 + vxz90k)$  , // Produktinnsats i faste priser

lw90k :  $lw90k = (yw90k - ywt90k) * 1000 / ww90k$  , // Timeverk (sysselsetting)

;

// Endringer fra MK1 til MK3

HOST "rm mk3.mod"; HOST "cp mk1.mod mk3.mod";

DELSEARCH ALL; DELACCESS ALL; USEMOD mk3; MODEDIT;

// Endrer variables status til endogene

CHANGESYM ENDOGENOUS

xz90k // Kommunal gebyrproduksjon i faste priser

jk1090k // Bruttoinvestering i kommunale bygg og boliger

jk4090k // Bruttoinvestering i kommunale biler

jk5090k // Bruttoinvestering i kommunale maskiner og utstyr

;

// Nye endogene variable i nye likninger som legges sist i modellen MK3

ADDSYM ENDOGENOUS

zfd90k // Hvis ikke definert i Langørgens driftsutgiftslikning (se over)

zgi90k // Gebyrinntekter som andel av husholdningenes disponible inntekt

znf90k // Kommunal netto finansformue som andel av kommunal disponibel inntekt

zw90k // Kommunal netto finansformue

;

```
// Nye eksogene variable i MK3
ADDSYM EXOGENOUS

zgir90k // Korreksjonsledd for den økonometrisk andelsvariabelen zgi90k
rstat5 // Rentesats for 5 års statsobligasjoner
znfr90k // Korreksjonsledd for den økonometrisk andelsvariabelen znf90k
nfir040 // Korreksjonsledd for netto finansinvestering (pga definisjonsinkonsistenser)
jkf10 // Investering i bygg og boliger relativt til biler
jkf50 // Investering i maskiner og utstyr relativt til biler
;
// Likninger som erstatter likninger MK1 (som er uendret fra M0)
REPEQ
858 xzp90k : xzp90k = MAX(xzt90k-xz90k,0) ,
956 jk4090k : jk4090k = vjks90k/(pjk10*jkf10+pjk40+pjk50*jkf50) ,
3152 vjks90k : vjks90k = (vjni040+yd90k)*vjksr90k ,
3170 vjki040 : vjki040 = vjks90k ,
3255 vjni040 : vjni040 = rs040+nko040-nfi040-vjne040 ,
;
// Likninger som legges til kommune-MODAG, versjon MK1, for å få versjon MK3
ADDEQ BOTTOM
zfd90k : zfd90k = yd90k/(rd040+vzx90k) , // Hvis ikke definert over
zgi90k : DEL(1: LOG(zgi90k)) = - 0.62 - 0.14 // konstantledd + step dummy
      + 0.60*ypk2539
      - 0.55*DEL(1: LOG(rc/kpi))
      - 0.46*DEL(1: LOG(rd040/kpi))
      - 1.04*LOG(zgi90k(-1))
      - 1.77*LOG(EXP(znfg90k(-1))/(1+EXP(znfg90k(-1))))
      - 1.36*DEL(1: LOG(zkpi90k(-1)))
      - 0.49*LOG(zfd90k(-1))
      + zgir90k ,
xz90k : xz90k = MIN(xzt90k,zgi90k*rc/bs90k) ,
znf90k : DEL(1: LOG(EXP(znf90k)/(1+EXP(znf90k)))) = - 0.29
      + 0.46*DEL(1: LOG(EXP(znfg90k(-1))/(1+EXP(znfg90k(-1))))))
      + 0.54*DEL(1: LOG(zrd90k))
      - 0.39*LOG(EXP(znfg90k(-1))/(1+EXP(znfg90k(-1))))
      + 0.56*LOG(zrp90k(-1))
      - 0.37*rstat5(-1)
      + znfr90k ,
```

```
zw90k   : zw90k   = znf90k*rd040 ,
nfi040  : nfi040  = DEL(1: zw90k)*nfir040 ,
jk1090k : jk1090k = jkf10*jk4090k ,    // jk4090k er bestemt i likning nr 956, se over
jk5090k : jk5090k = jkf50*jk4090k ,
;
FILEMOD; QUIT; DELSEARCH ALL; DELACCESS ALL;
```

Både MK1 og MK3 simuleres med ulike driftsutgiftsandelingsfunksjoner D1 og D3. I inputfiler til TROLL-simulering av modellen med ulike skift sørger TROLL-kommandoer for å snu modellen, det vil si endre eksogenitets- og endogenitetsstatus for visse variable.