

## Reestimation af lagerinvesteringsrelationerne

### Resumé:

*I papiret reestimeres lagerinvesteringsrelationerne til brug i den kommende modelversion. Siden sidste reestimation er der kommet data til og med 1997, og data for produktionsværdierne er ændret for 1988.*

*De aggregerede residualer i relationen for de samlede lagerinvesteringer,  $f_{ll}$ , er ganske lig dem i ADAM, april 2000, - specielt springer de store negative residualer i årene 1987 og 1993 i øjnene, (hvem tør sige: "Nyt NR"?). Der er desuden store residualer i det sidste estimationsår (1997) og i de foreløbige år efter estimationsperioden.*

---

JAN02801.WPD

Nøgleord: lager, investeringer, reestimation

*Modelgruppepapirer er interne arbejdsrapporter. De konklusioner, der drages i papirerne, er ikke endelige og kan være ændret inden opstillingen af nye modelversioner. Det henstilles derfor, at der kun citeres fra modelgruppepapirerne efter aftale med Danmarks Statistik.*

## 1. Indledning

I papiret reestimeres lagerinvesteringsrelationerne for de 26 forskellige lagerkomponenter i ADAM med tal til og med 1997 følgende proceduren beskrevet i ADAMBogen kapitel 5.2 og MSA04290.<sup>1</sup> Dog er der sket en ændring af estimationen for energiudvindingserhvervet,  $fIe$ , der nu estimeres som de øvrige lagerkomponenter. Sidste reestimation af lagerinvesteringerne til ADAM, april 2000, er beskrevet i SKP13300.<sup>2</sup>

Reestimationen foretages, idet tal for produktionen før 1988 er blevet revideret siden sidste reestimation. Produktionstallene indgår for erhvervene i bestemmelsen af afsætningen, som bruges til bestemmelse af lagerinvesteringerne:

$$fA = fX - fI \quad (1)$$

For importlagrene bestemmes afsætningen tilsvarende som

$$fA = fM - fI \quad (2)$$

$fA$	Afsætning
$fX$	Produktion
$fM$	Import
$fI$	Lagerinvesteringer

## 2. Estimationsproceduren

Lagerinvesteringsrelationerne er modelleret efter kapitaltilpasningsprincippet (3). Princippet bygger på, at den ønskede lagerbeholdning ( $K^0$ ) antages proportional med den forventede afsætning ( $fA^e$ ). Parameteren, der estimeres, bliver således proportionalitetsfaktoren,  $\kappa$ , (lagerkvoten). Lagerinvesteringerne er dermed ikke usercost følsomme over for rente, skat, priser m.m.

$$K^0 = \kappa \cdot fA^e \quad (3)$$

Den forventede afsætning bestemmes som et vejte gennemsnit af dette og sidste års afsætning,  $fA^e = \beta fA + (1 - \beta) fA_{-1}$ .

Da der ikke er data for lagerbeholdningen, omformuleres relationen til en ændringsrelation (4), hvorved lagerinvesteringerne kan anvendes i stedet. Givet den forventede afsætning tilpasser leverandørerne/importørerne lagrene til den ønskede størrelse. Hastigheden, hvormed dette sker, bestemmes ved estimation af parameteren  $\alpha$ .

$$\Delta(fI) = \alpha [\kappa \cdot \Delta(\beta fA + (1 - \beta) fA_{-1}) - fI_{-1}] \quad (4)$$

---

<sup>1</sup>Minna Selene Andersen: "Nye samt reestimerede lagerinvesteringsrelationer".

<sup>2</sup>Simon Kjær Poulsen: "April 00, Reestimation af lagerinvesteringsrelationer".

$\alpha$	Tilpasningsparameter
$\kappa$	Marginale lagerkvote
$\beta$	Vægtningsparameter i forventet afsætning

Estimationsligningen, der bruges på de 26 komponenter, som udgør ADAMs samlede lagerinvesteringer, er :

$$fIl = \lambda \cdot \Delta(\beta \cdot fA + (1 - \beta) \cdot fA_{-1}) + \delta \cdot fIl_{-1} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \lambda &= \alpha \kappa \\ \delta &= 1 - \alpha \end{aligned}$$

Parametrene  $\lambda$  og  $\delta$  estimeres ved lineær regression, for givet  $\beta$ , og derved bestemmes  $\alpha$  og  $\kappa$ . Hvis det ved estimationen viser sig, at  $\delta$  ikke er signifikant forskellig fra 0, så sættes parameteren til 0. Er  $\delta = 0$ , er det ensbetydende med, at  $\alpha$  er 1, svarende til øjeblikkelig tilpasning til det ønskede lager. For langt de fleste lagerkomponenter er  $\delta$  ikke signifikant, og der er således øjeblikkelig tilpasning.

Parameteren  $\beta$  er bestemt ved at estimere ligningerne med forskellige  $\beta$ 'er, og vælge den ligning med den mindste residualkvadratsum.<sup>3</sup> Der er estimeret med værdierne 0, 1/4, 1/2, 3/4 og 1 for  $\beta$ .  $\beta$ 'ernes indvirkning på størrelsen af residualkvadratsummen varierer kraftigt imellem lagerkomponenterne.

Bestemmelsen af  $\beta$  er sket af to omgange. I første runde prøvedes alle  $\beta$ 'er i alle ligninger sammen med  $\delta$  (og dermed leddet  $fIl_{-1}$ ). I de modeller, hvor  $\delta$  ikke var signifikant, foretoges en ny estimation med de forskellige  $\beta$ 'er, men uden  $\delta$ . Kriteriet var i alle estimationer residualkvadratsummen.

Ved estimationen har ligningerne således været underlagt restriktionerne :  
 $0 \leq \alpha \leq 1, 0 \leq \kappa \leq 1$ .

## 2.1 Kommentarer til estimationen af særlige lagerkomponenter

### *fIle*

Estimationen af energiudvindingserhvervets lagerinvesteringer, *fIle*, har i de tidligere modelversioner adskilt sig fra de øvrige, grundet færre observationer.<sup>4</sup> Tidligere blev *fIle* estimeret vha. den gennemsnitlige lagerkvote, der er udregnet ved at kumulere lagerinvesteringerne og dele med efterspørgslen, som beskrevet i TCJ27n91.<sup>5</sup> Nu er der dog nok observationer til, at *fIle* har kunnet estimeres på

<sup>3</sup>I tilfælde, hvor en større residualkvadratsum har givet et positivt  $\delta$  - i modsætning til et negativt  $\delta$  ved en mindre residualkvadratsum -, er ligningen med den større residualkvadratsum valgt.

<sup>4</sup>De første observationer er fra 1981.

<sup>5</sup>Thomas C. Jensen: "Nogle tilføjelser til lagerinvesteringsrelationerne til ADAM, oktober 1991".

samme måde som hovedparten af de øvrige lagerinvesteringer. I øvrigt udgør lagerinvesteringerne i  $e$ -erhvervet en ubetydelig del af de samlede lagerinvesteringer, og det er derfor - aggregeret set - underordnet, hvilken formulering der vælges.

### *fIIa*

Ved estimation af landbrugets lagerinvesteringer,  $fIIa$ , er der anvendt en ekstra forklarende variabel (ændringen i landbrugsproduktionen som følge af en afvigelse fra normalhøsten,  $kvhstk$ ),<sup>6</sup> idet høstens størrelse har en særlig betydning for lagrene, jf. JSM18195.<sup>7</sup> Landbrugets lagre bliver således udbudsbestemte, idet de afhænger af høsten, og der tages således højde for, at lagrene afhænger af en ikke-økonomisk faktor, vejret. I de tidligere modelversioner er det antaget, at af en "unormal" stor høst, eksporteres 1/3, mens 2/3 lægges på lager, for derefter at blive eksporteret over de to følgende år. Der er således to forklarende variabler i ligningen for landbruget :

$$fIIa = \kappa \cdot \Delta(fA_{-1}) + \theta \cdot (kvhstk - (1-p) \cdot kvhstk_{-1} - p \cdot kvhstk_{-2}) \quad (6)$$

- $p$         Koefficient for tilpasning af unormal høst  
 $\theta$         Andelen af en "unormal" høst der lægges på lager (2/3)

Parameteren  $p$  er bestemt ud fra kriteriet  $0 \leq p \leq 0.5$ , dvs. minimum halvdelen af en unormal stor høst, og dermed lagerinvestering, afsættes det følgende år, og resten 2 år efter den unormale høst. I estimationen er  $p$  bestemt ved at afprøve værdierne 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 og vælge det  $p$ , der giver den mindste residualkvadratsum. Dette var for  $p = 0.5$ , som også er den værdi, der har været anvendt i tidligere estimationer.<sup>8</sup>

Tidligere har man bundet koefficienten  $\theta$  til 2/3, mens det nu er muligt at estimere en koefficient på 0,62628. Da et Likelihood Ratio test for binding af koefficienten til 2/3 klart godkendes,<sup>9</sup> restrikeres  $\theta$  til 2/3.

### *fIIInq*

I ligningen for  $fIIInq$ , anden fremstillingsvirksomhed, var  $\delta$  signifikant. Men  $\lambda$  var negativ, hvilket giver et negativ tilpasningsparameter, og dette er ikke ønskeligt. Ved at indføre restriktionen, at  $\delta$  er nul, kunne et positivt  $\delta$  opnås. Da restriktionen opfyldte Likelihood Ratio testet, fastholdtes restriktionen, og  $\delta$  blev sat til 0.

---

<sup>6</sup>Konstruktionen af variabelen  $kvhstk$  er beskrevet i Erik Bjørsted: "Høstkorrektion af landbrugets produktion", EBJ06901.

<sup>7</sup>John Smidt, Finn Knudsen, Karsten Theil Hansen og Asger Olsen: "Høstkorrektion af produktionen i landbruget".

<sup>8</sup>Se bl.a. MSA04290 og SKP13300.

<sup>9</sup>Når der er 30 observationer, må residualkvadratsummen stige med op til 6,6%.

### **Eksogene lagerkvoter**

For tre komponenter har det ikke været muligt at estimere en rimelig lagerkvote, hvorfor disse er blevet gjort eksogene, ligesom i tidligere modelversioner. Det drejer sig om olieraffinaderier (*fllng*), import af næringsmidler (*fllm0*) og import af skibe, fly og boreplatforme (*fllm7y*). Tidligere var også lagrene fra el, gas og fjernvarme (*fllne*) eksogene.

For *qq*-erhvervet, andre tjenester, er den marginale lagerkvote estimeret til at være meget lille og insignifikant. Derfor er denne gjort eksogen, hvilket også er tilfældet i den foregående modelversion, jf. SKP13300.

### **3. Estimationsresultater**

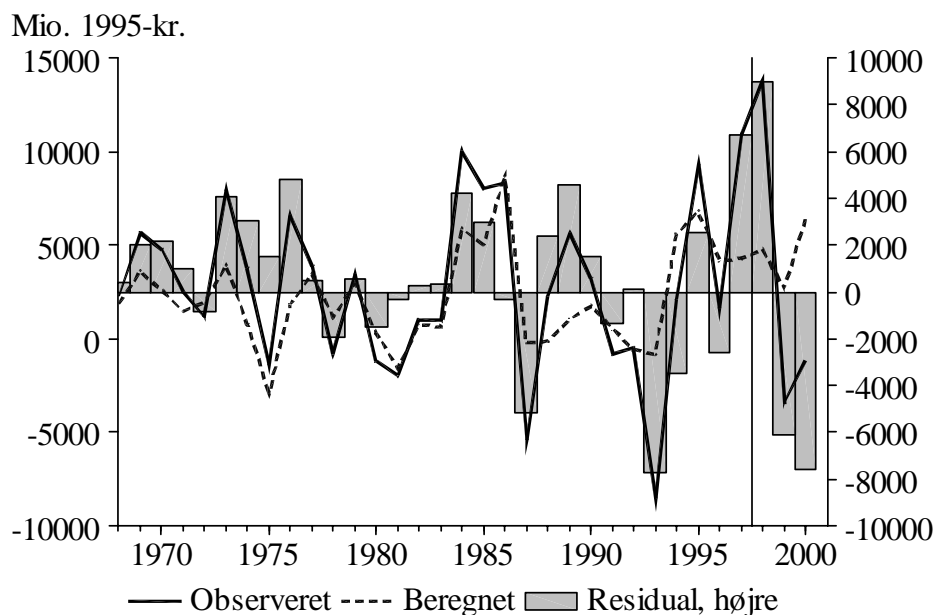
Der er data for perioden 1968-1997, og da ligningerne har op til to lag, er den effektive estimationsperiode for denne reestimation 1968-1997, 30 år.

Estimationsresultaterne er opsummeret og sammenholdt med de tidligere estimater i tabel 1. Ved reestimationen er der ændringer i værdien for flere  $\beta$ 'er. Ligeledes er der sket ændringer i, hvilke lagerkomponenter, der har øjeblikkelig tilpasning.

I figur 1 er vist forklaringsgraden for de samlede lagerinvesteringer, mens figurer for de enkelte lagerkomponenters forklaringssevne er vist i bilag A.

For relationen for samtlige lagerkomponenter ses det, at den fanger udsvingene i lagerinvesteringerne godt. Tager man derimod udgangspunkt i relationerne for de enkelte erhverv ses det, at svingningerne ikke bliver fanget nær så godt. Dette er ikke noget nyt i forbindelse med estimering af lagerrelationerne. Residualerne i relationen for de samlede lagerinvesteringer er ganske lig residualerne i ADAM, april 2000, hvor dog nu også det sidste estimationsår har en stor residual.

Forslag til modelligninger til indføjelser i ADAM, modelversion september 2001, er medtaget i bilag B.

**Figur 1. Lagerrelationernes samlede forklaringssevne****Tabel 1. Oversigt over lagerinvesteringsrelationerne.**

Lager hidrørende fra	Variabel	Lagerkvote $\kappa$	Tilpasning $\alpha$	Forventning $\beta$
Landbrug <sup>1</sup>	$fIla$	0,07049 (0,13020)	1,00 (1,00)	1,00 (1,00)
Energiudvinding <sup>2</sup>	$fIle$	0,07962 (0,04903)	1,00 (1,00)	0,50 (1,00)
Olieraffinaderier	$fIng$	Eksogen (Eksogen)		
El, gas og fjernvarme	$fIne$	0,01815 (Eksogen)	0,31	0,00
Næringsmiddelindustri	$fInf$	0,01983 (0,06443)	1,00 (1,00)	1,00 (1,00)
Nydelsesmiddelindustri	$fInn$	0,30265 (0,18988)	0,65 (1,00)	1,00 (1,00)
Leverandører til byggeri	$fInb$	0,19919 (0,20375)	1,00 (1,00)	0,75 (0,75)
Jern- og metalindustri	$fInm$	0,19618 (0,18744)	1,00 (1,00)	0,50 (0,50)
Transportmiddelindustri	$fInt$	0,01049 (0,01531)	1,00 (1,00)	0,00 (0,25)
Kemisk industri	$fInk$	0,11555 (0,09829)	1,00 (1,00)	0,75 (0,50)

Anden fremstillings- virksomhed	<i>fIlmq</i>	0,17113 (0,18176)	1,00 (1,00)	0,75 (0,75)
Handel	<i>fIlqh</i>	0,01790 (0,01639)	1,00 (1,00)	1,00 (0,00)
Andre tjenester	<i>fIlqq</i>	Eksogen (Eksogen)		
Import af næringsmidler	<i>fIlm0</i>	Eksogen (Eksogen)		
Import af nydelsesmidler	<i>fIlm1</i>	0,02550 (0,04066)	1,00 (0,57)	0,00 (1,00)
Import af ubearbejdede varer	<i>fIlm2</i>	0,28267 (0,12356)	0,42 (1,00)	0,00 (0,75)
Import af kul og koks	<i>fIlm3k</i>	0,41680 (0,26835)	1,00 (0,72)	0,00 (0,00)
Import af råolie	<i>fIlm3r</i>	0,06153 (0,08018)	1,00 (1,00)	0,50 (0,75)
Import af olieprodukter, el og gas	<i>fIlm3q</i>	0,16938 (0,11507)	0,53 (0,51)	0,00 (0,00)
Import af kemikalier	<i>fIlm5</i>	0,19085 (0,18492)	1,00 (0,70)	0,50 (0,75)
Import af jern og metal	<i>fIlm6m</i>	0,17929 (0,12115)	1,00 (1,00)	0,75 (1,00)
Import af andre bearbejdede varer	<i>fIlm6q</i>	0,18089 (0,15412)	1,00 (1,00)	0,75 (0,75)
Import af biler <sup>3</sup>	<i>fIlm7b</i>	0,25703 (0,26292)	1,00 (1,00)	0,50 (1,00)
Import af skibe, fly og boreplatforme	<i>fIlm7y</i>	Eksogen (Eksogen)		
Import af maskiner mm.	<i>fIlm7q</i>	0,16172 (0,12926)	0,71 (0,65)	1,00 (1,00)
Import af andre færdigvarer	<i>fIlm8</i>	0,10935 (0,11993)	1,00 (1,00)	0,75 (1,00)

Note: Tallene i parentes er de tidligere estimater fra ADAM, april 2000.  
Estimationsperioden er 1968-1997.

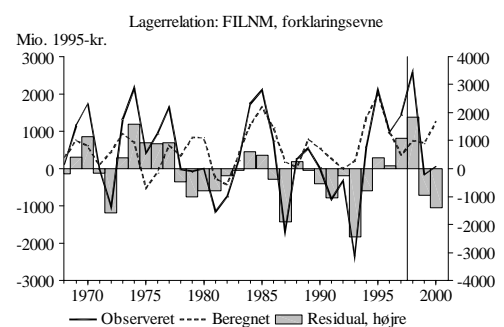
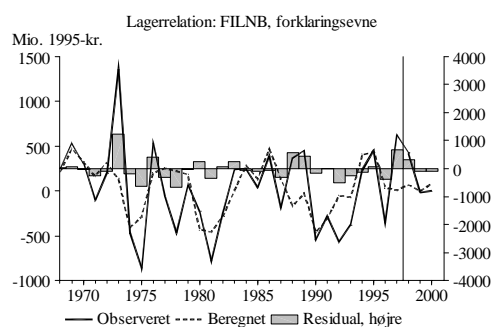
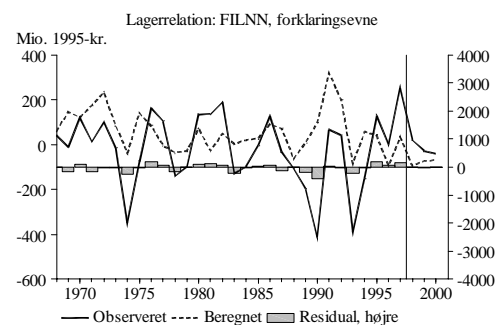
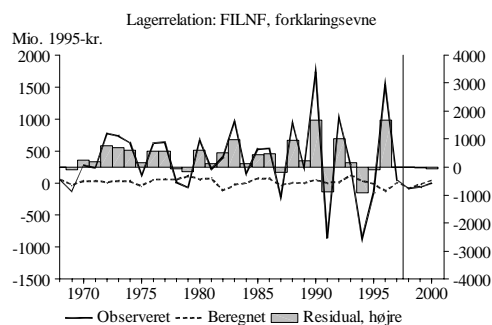
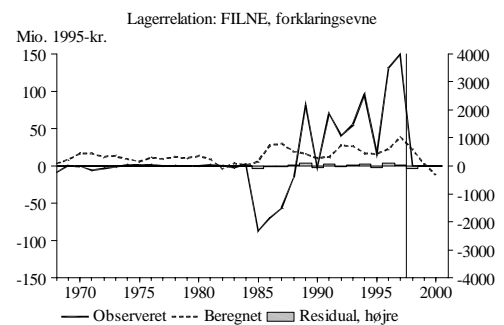
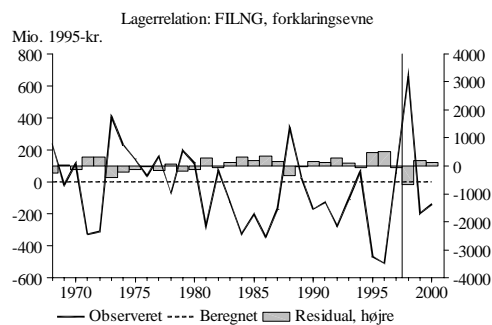
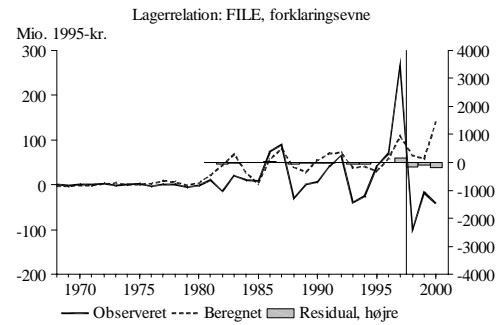
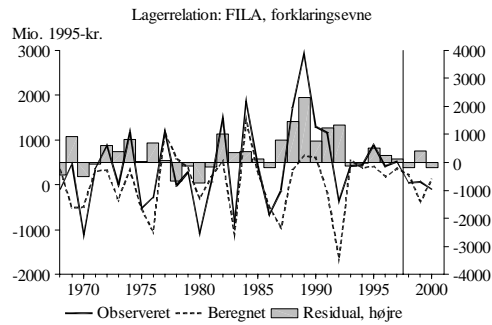
<sup>1</sup> Øvrig forklarende variabel er *kvhstk*.

<sup>2</sup> Estimationsperioden er her 1981-1997.

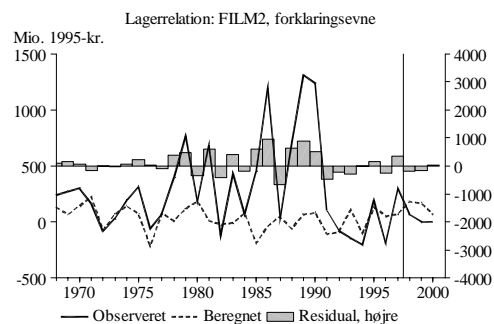
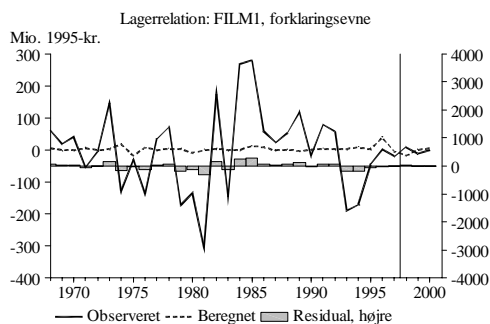
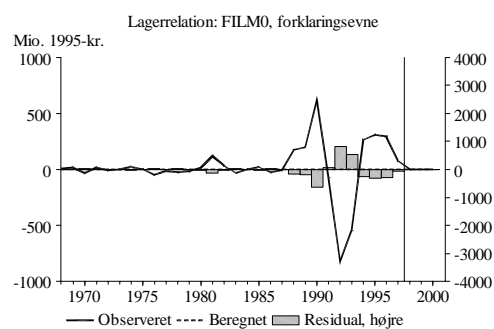
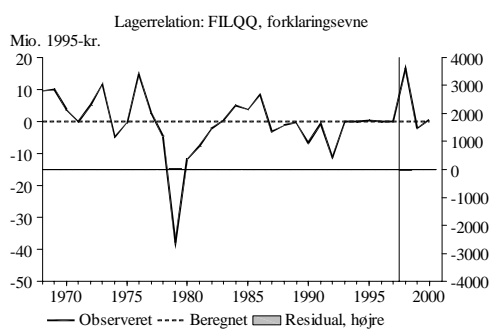
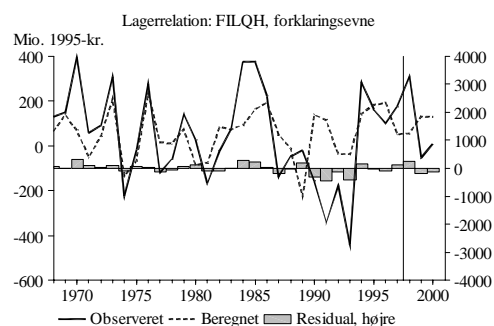
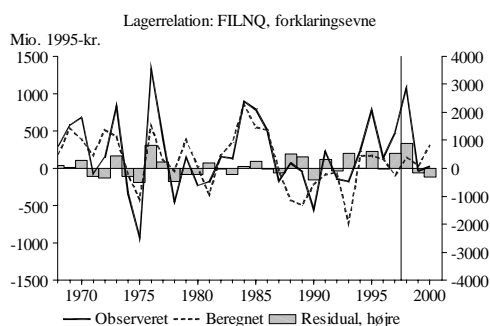
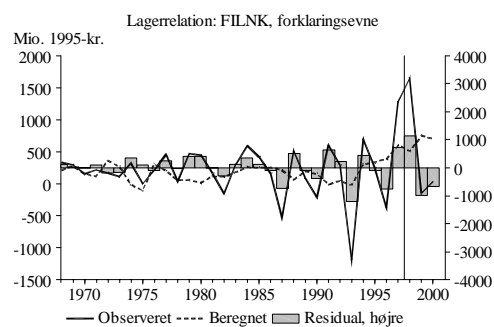
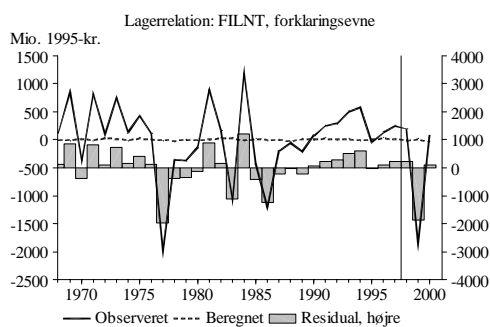
<sup>3</sup> Der er medtaget en dummy for året 1986 (som i tidligere modelversioner).

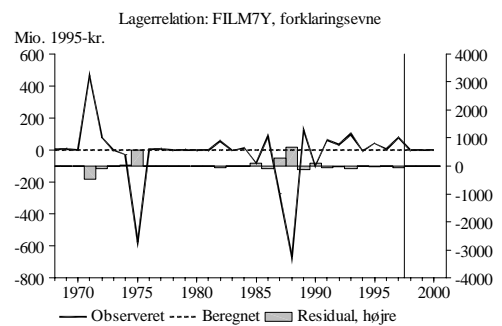
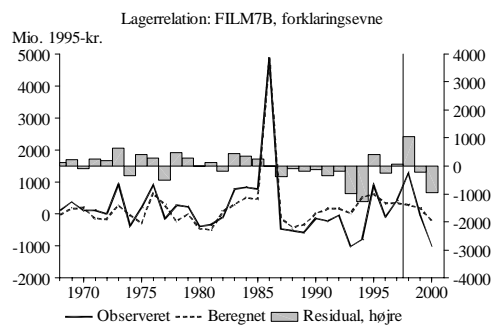
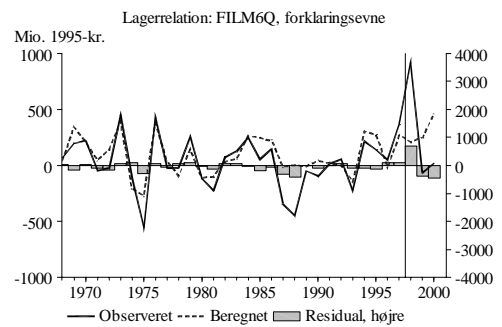
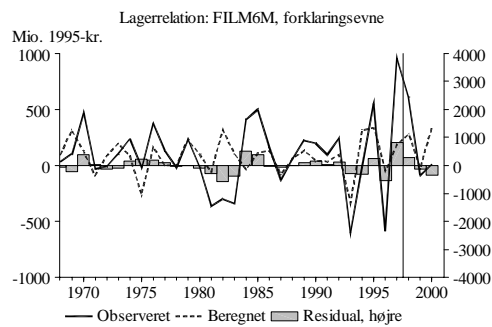
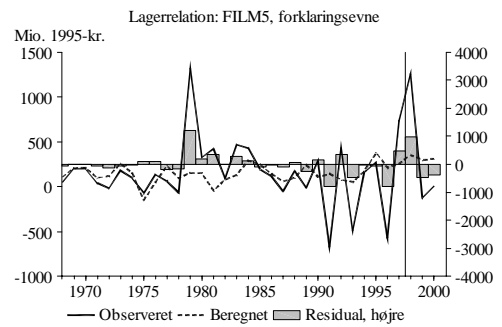
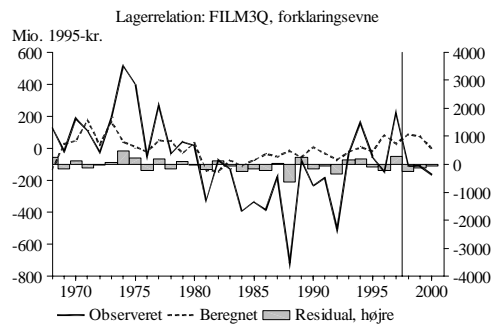
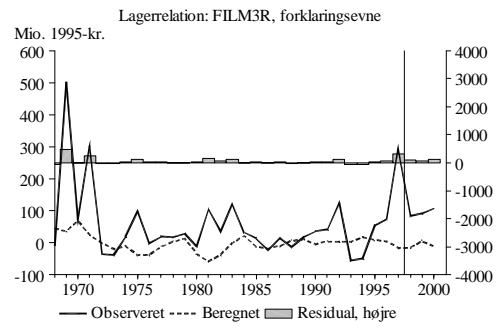
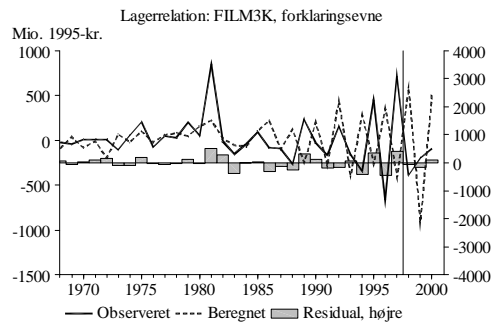
## Bilag A. Historisk forklaringssevne for lagerrelationerne

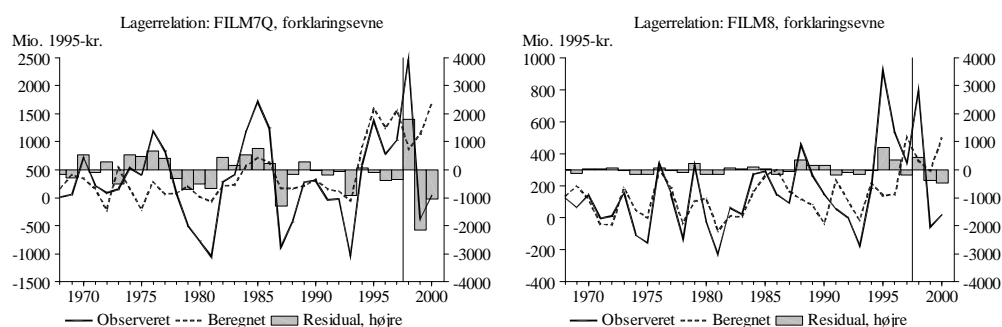
I alle figurerne er residualerne afsat på højre akse, hvor der er anvendt samme enhed ( $\pm 4000$ ), for nemt at kunne se, om residualerne er "store" set i sammenhæng med de samlede lagerinvesteringer.











## Bilag B. Forslag til modelligninger

Lagerinvesteringsrelationerne er formuleret med en fælles dummy,  $dfil$ , hvorved samtlige relationer kan eksogeniseres på én gang. Lagerkomponenterne  $fllng$ ,  $fllq$ ,  $fllm0$  og  $fllm7y$  er ikke estimerede, dog kan variablen  $b<j>il$ , der normalt er nul, sættes til værdien af en skønnet lagerkvote,  $\kappa$ .

```
( )
( )
( ) Lagerinvesteringer
( )
( )
FRML _S      fila      = (1-dfil)
                *( 0.07049*(Dif(fXa(-1))-Dif(fIla(-1)))
                +0.66667*(kvhstk-0.5*kvhstk(-1)-0.5*kvhstk(-2))
                +Jfila )
                + dfil*zfila $
FRML _S      file      = (1-dfil)
                *( 0.07962*(0.50*(Dif(fXe)-Dif(fIle))
                +(1-0.50)*(Dif(fXe(-1))-Dif(fIle(-1))))
                +Jfile )
                + dfil*zfile $
FRML _G      filng     = (1-dfil)
                *( bngil*(Dif(fXng)-Dif(fIlg))
                +Jfilng ) + dfil*zfilng $
FRML _S      filne     = (1-dfil)
                *( 0.30909*0.01815*(0.00*(Dif(fXne)-Dif(fIln))
                +(1-0.00)*(Dif(fXne(-1))-Dif(fIln(-1))))
                +(1-0.30909)*fIln(-1)
                +Jfilne )
                + dfil*zfilne $
FRML _S      filnf     = (1-dfil)
                *( 0.01983*(Dif(fXnf)-Dif(fIlnf))
                +Jfilnf )
                + dfil*zfilnf $
FRML _S      filnn     = (1-dfil)
                *( 0.64838*0.30265*(Dif(fXnn)-Dif(fIlnn))
                +(1-0.64838)*fIlnn(-1)
                +Jfilnn )
                + dfil*zfilnn $
FRML _S      filnb     = (1-dfil)
                *( 0.19919*(0.75*(Dif(fXnb)-Dif(fIlnb))
                +(1-0.75)*(Dif(fXnb(-1))-Dif(fIlnb(-1))))
                +Jfilnb )
                + dfil*zfilnb $
FRML _S      filnm     = (1-dfil)
                *( 0.19618*(0.50*(Dif(fXnm)-Dif(fIlnm))
                +(1-0.50)*(Dif(fXnm(-1))-Dif(fIlnm(-1))))
                +Jfilnm )
                + dfil*zfilnm $
FRML _S      filnt     = (1-dfil)
                *( 0.01049*(0.00*(Dif(fXnt)-Dif(fIlnnt))
                +(1-0.00)*(Dif(fXnt(-1))-Dif(fIlnnt(-1))))
                +Jfilnt )
                + dfil*zfilnt $
FRML _S      filnk     = (1-dfil)
                *( 0.11555*(0.75*(Dif(fXnk)-Dif(fIlnk))
                +(1-0.75)*(Dif(fXnk(-1))-Dif(fIlnk(-1))))
                +Jfilnk )
                + dfil*zfilnk $
```

```

FRML _S      fIlmq      = (1-dfil)
                *( 0.17113*(0.75*(Dif(fXnq)-Dif(fIlmq))
                +(1-0.75)*(Dif(fXnq(-1))-Dif(fIlmq(-1))))
                +Jfilmq )
                + dfil*zfilmq $
FRML _S      fIlqh      = (1-dfil)
                *( 0.01790*(Dif(fXqh)-Dif(fIlqh))
                +Jfilqh )
                + dfil*zfilqh $
FRML _G      fIlqq      = (1-dfil)
                *( bqqil*(Dif(fXqq)-Dif(fIlqq))
                +Jfilqq ) + dfil*zfilqq $
FRML _G      fIlm0      = (1-dfil)
                *( bm0il*(Dif(fM0)-Dif(fIlm0))
                +Jfilm0 ) + dfil*zfilm0 $
FRML _S      fIlm1      = (1-dfil)
                *( 0.02550*(0.00*(Dif(fM1)-Dif(fIlm1))
                +(1-0.00)*(Dif(fM1(-1))-Dif(fIlm1(-1))))
                +Jfilm1 )
                + dfil*zfilm1 $
FRML _S      fIlm2      = (1-dfil)
                *( 0.42477*0.28267*(0.00*(Dif(fM2)-Dif(fIlm2))
                +(1-0.00)*(Dif(fM2(-1))-Dif(fIlm2(-1))))
                +(1-0.42477)*fIlm2(-1)
                +Jfilm2 )
                + dfil*zfilm2 $
FRML _S      fIlm3k     = (1-dfil)
                *( 0.41680*(0.00*(Dif(fM3k)-Dif(fIlm3k))
                +(1-0.00)*(Dif(fM3k(-1))-Dif(fIlm3k(-1))))
                +Jfilm3k )
                + dfil*zfilm3k $
FRML _S      fIlm3r     = (1-dfil)
                *( 0.06153*(0.50*(Dif(fM3r)-Dif(fIlm3r))
                +(1-0.50)*(Dif(fM3r(-1))-Dif(fIlm3r(-1))))
                +Jfilm3r )
                + dfil*zfilm3r $
FRML _S      fIlm3q     = (1-dfil)
                *( 0.53129*0.16938*(0.00*(Dif(fM3q)-Dif(fIlm3q))
                +(1-0.00)*(Dif(fM3q(-1))-Dif(fIlm3q(-1))))
                +(1-0.53129)*fIlm3q(-1)
                +Jfilm3q )
                + dfil*zfilm3q $
FRML _S      fIlm5      = (1-dfil)
                *( 0.19085*(0.50*(Dif(fM5)-Dif(fIlm5))
                +(1-0.50)*(Dif(fM5(-1))-Dif(fIlm5(-1))))
                +Jfilm5 )
                + dfil*zfilm5 $
FRML _S      fIlm6m     = (1-dfil)
                *( 0.17929*(0.75*(Dif(fM6m)-Dif(fIlm6m))
                +(1-0.75)*(Dif(fM6m(-1))-Dif(fIlm6m(-1))))
                +Jfilm6m )
                + dfil*zfilm6m $
FRML _S      fIlm6q     = (1-dfil)
                *( 0.18089*(0.75*(Dif(fM6q)-Dif(fIlm6q))
                +(1-0.75)*(Dif(fM6q(-1))-Dif(fIlm6q(-1))))
                +Jfilm6q )
                + dfil*zfilm6q $
FRML _S      fIlm7b     = (1-dfil)
                *( 0.25703*(0.50*(Dif(fM7b)-Dif(fIlm7b))
                +(1-0.50)*(Dif(fM7b(-1))-Dif(fIlm7b(-1))))
                +4706.03*d86
                +Jfilm7b )
                + dfil*zfilm7b $
FRML _G      fIlm7y     = (1-dfil)
                *( bm7yil*(Dif(fM7y)-Dif(fIlm7y))
                +Jfilm7y ) + dfil*zfilm7y $
FRML _S      fIlm7q     = (1-dfil)
                *( 0.71279*0.16172*(Dif(fM7q)-Dif(fIlm7q))
                +(1-0.71279)*fIlm7q(-1)
                +Jfilm7q )
                + dfil*zfilm7q $
FRML _S      fIlm8      = (1-dfil)
                *( 0.10935*(0.75*(Dif(fM8)-Dif(fIlm8))
                +(1-0.75)*(Dif(fM8(-1))-Dif(fIlm8(-1))))
                +Jfilm8 )
                + dfil*zfilm8 $
FRML _I      fIl       = fIla+fIle+fIlne+fIlng+fIlnf+fIlmn+fIlnb+fIlm
                +fIlnt+fIlnk+fIlmq+fIlqh+fIlqq+fIlm0+fIlm1+fIlm2
                +fIlm3r+fIlm3k+fIlm3q+fIlm5+fIlm6m
                +fIlm6q+fIlm7b+fIlm7q+fIlm7y+fIlm8+fIlsi $

```