

## Reformulering af lagerrelationen

### Resumé:

*Vi omformulerer lagerrelationen, hvor et skøn på lagerbeholdningen indgår.*

---

JNR

Nøgleord: Lagerrelation

*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. En alternativ formulering af lagerrelationen

Der har indtil videre ikke været den store succes når lagerinvesteringerne skulle estimeres med kædetal på formen beskrevet i ADAM-bogen. Lad os derfor prøve med en alternativ formulering af lagerinvesteringerne. Formuleringen tager udgangspunkt i samme enkle grundform som den nuværende formulering af lagerinvesteringsrelationen:

$$fil = \alpha(K^{\emptyset} - K_{-1}) \quad (0.1)$$

$K^{\emptyset}$	Ønsket lagerbeholdning
$K$	Lagerbeholdning
$\alpha$	Tilpasningsparameter

I stedet for at transformere lagerbeholdningen væk, som man gør i ADAM-bogen, repræsenteres lagerbeholdningen af den akkumulerede lagerinvestering og en konstant, som kan angive lagerbeholdningen i første år af estimationsperioden. Desuden udvides kortsigtsdynamikken: Dels indføres de laggede lagerinvesteringer, og dels suppleres efterspørgselsændringen med beskæftigelsesændringen. Beskæftigelsesændringen antages at knytte sig til den del af lagerinvesteringen, som vedrører produkter i arbejde.

Som illustrativt eksempel bruges maskinfremstillingserhvervet (nm). Vi udleder relationen, med ændringer i beskæftigelsen, efterspørgslens niveau og de akkumulerede lagerinvesteringer.

$$\Delta kapnm = fil = const + \beta_1 \Delta(hqnm1) + \beta_2 \Delta(fanm) + \beta_3 \Delta(kapnm)_{-1} + \beta_4 kapnm_{-1} + \beta_5 fanm_{-1} \quad (0.2)$$

hqnm1 Erlagte arbejdstimer i erhverv nm.

fanm Afsætning.

kapnm Lagerbeholdning (akkummuleret lagerinvesteringer).

Den udvidede kortsigtsdynamik skal beskrive, at der er forskellig dynamik i færdigvarelagre og inputlagre, som omfatter produkter i arbejde. Inputlageret og dets ændring kovarierer med aktivitetsudviklingen, mens ændringen i færdigvarelagrene kan tjene til at glatte aktivitetsudviklingen.

Ideen med at inkludere et udtryk for ændringen i arbejdskraft er, at en øget beskæftigelse vil øge aktiviteten/produktionen. Den igangværende produktion "work in progress" er en del af lageret, som normalt vil vokse med beskæftigelsen. Vi kan i hvert fald konstatere, at koefficienten er ganske signifikant i det brugte eksempel. Se tabel 3 (t-værdier i parentes).

**Table 1 Estimation af alternativ lagerrelation**

Variabel	Navn	Model 1	Model 2
Lagerrelation	<i>filnm</i>	Koefficient	
Beskæftigelse	$D(hqnm1)$	85.5027 (2.4482)	- (-)
Efterspørgsel	$D(fanm)$	-0.0933 (1.6827)	0.01220 (0.29400)
Lagerinvestering	<i>filnm<sub>-1</sub></i>	-0.5538 (2.8420)	- 0.34784 (1.66310)
akkum. lagerinv.	<i>kapnm<sub>-1</sub></i>	-0.3452 (3.0585)	- 0.49621 (4.41249)
Efterspørgsel	<i>fanm<sub>-1</sub></i>	0.1296 (4.9354)	0.15405 (5.32762)
Konstant		-15504.3 (4.5279)	- 19241.1 (5.27505)
Anm. model 1: n=1991-2007		s=751.46 R <sup>2</sup> =0.85	DW(1)=1.99
Anm. model 2: n=1991-2007		s=894.25 R <sup>2</sup> =0.77	DW(2)=2.09
			DW(1)=1.96
			DW(2)=2.13

Ændringen i efterspørgslen, beskæftigelse og lagerbeholdning (*filnm<sub>-1</sub>*) kan alle ses som kortsigtede dynamiske effekter.

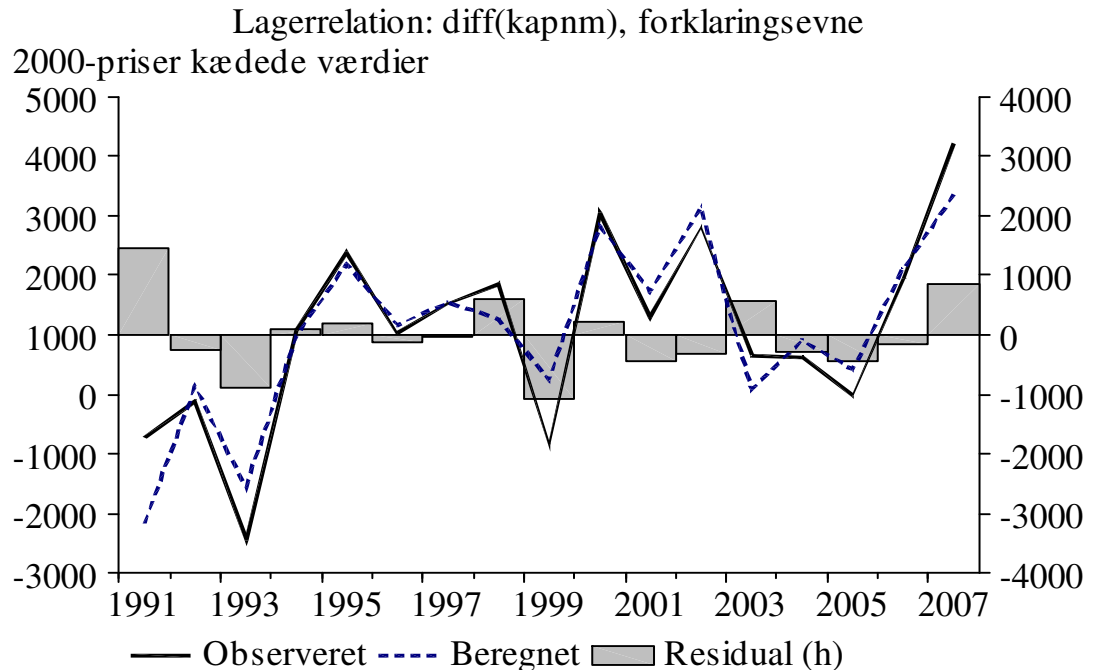
For model 1 ser vi, at positive ændringer i efterspørgslen og mindsker lagerbeholdningen, hvilket kan fortolkes som, at virksomhederne produktionsudjævner (outputglatter). En ekstra medarbejder i produktionen,  $D(hqnm1)$ , vil for perioden 1991-2007 i gennemsnit øge lagerinvesteringerne med 85,5 i 2000 Kr/time.

Variablene udtrykt i niveauer (efterspørgslen og lagerbeholdningen) kan ses som en langsigtsrelation. En øget efterspørgsel vil på langt sigt øge lagerbeholdningen. Der findes ikke officielle tal for lagerbeholdningen, som i stedet er beskrevet ved den kumulerede sum af lagerinvesteringerne plus en konstant, der udtrykker lagerbeholdningen ved estimationsperiodens start. En stor lagerbeholdning reducerer behovet for nye lagerinvesteringer, så koefficienten til den kumulerede sum af lagerinvesteringerne er negativ.

Vi har også estimeret en model (model 2), hvor vi har udeladt ændringsvariablen for beskæftigelse. Med denne udeladelse bliver koefficienten til ændringer i efterspørgslen insignifikant. De to ændringsvariable korrelerer positivt med hinanden, og uden beskæftigelsesændringen kan kortsigtdynamikken helt kan udelades. Man kan bruge model 2, hvis der er mistanke om multikollinearitet i  $hqnm1$  og  $fanm$ .

Som altid giver en visuel inspektion et godt billede af relationens forklaringssevne. Se figur 6, som viser model 1's forklaringssevne.

**Figur 1**



Relationen ser ud til at beskrive lagerinvesteringerne meget godt, muligvis for godt. Det er vigtigt, at afprøve lagerrelationen i modellen.

## 2. Udledning af den langsigtede lagerkvote

Vi har som sagt ikke en variabel med lagerbeholdning, som i stedet er beskrevet ved den kumulerede sum af lagerinvesteringerne og konstanten. Ved at sætte den kumulerede sums koefficient uden for parentes, kan vi omforme langsigtssdelen

$$0.3452 \text{ kapnm} + 0.1296 \text{ fanm} - 15504.3$$

til

$$-0.3452 (\text{kapnm} + 15504.3/0.3452) + 0.1296 \text{ fanm}$$

og tage parentesen som et mål for lagerbeholdningen,  $f_{klnm}$ . Den tilhørende lagerkvote  $f_{klnm}/\text{fanm}$  er angivet med fuldt optrukket linje i figur 6.

Det er dog ikke sikkert, at hele konstanten skal tilregnes lagerbeholdningen. Vi kunne også lade en del af konstanten afbalancere kortsigtsdynamikken angivet ved udtrykket

$$f_{il} - \beta_1 D(h_{qnm1}) - \beta_2 D(\text{fanm}) - \beta_3 f_{il-1} \quad (0.3)$$

Dette udtryk er i gennemsnit 2145.27 i samplet 1991-2007 og vi postulerer, at en tilsvarende del af relationens konstant på -15504.3 hører sammen med

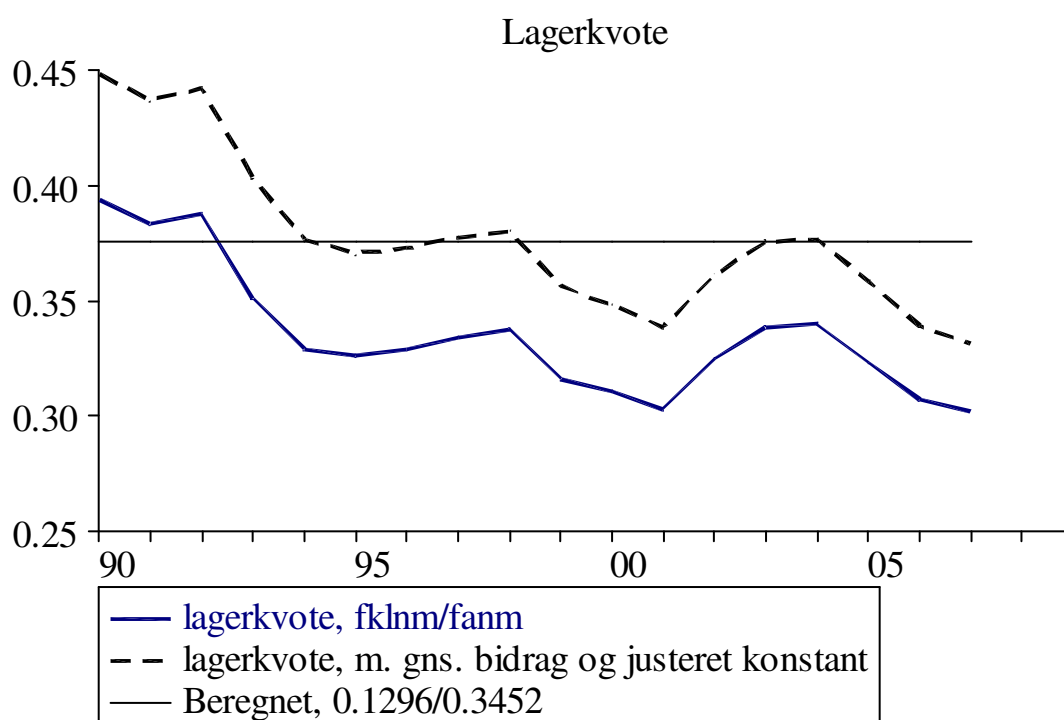
kortsigtsdynamikken. Resten,  $-15504.3-2145.25=-17649.55$ , postulerer vi, indgår i lagerbeholdningen.

Vi ender så med følgende langsigtsrelation hvor lagerbeholdningen står i parentes:

$$-0.3452(kapnm + 17649.55/0.3452) + 0.1296 fanm \quad (0.4)$$

Med den justerede parentes fra (0.6) som lagerbeholdning fås den lidt højere lagerkvote, som er angivet med punkteret linje i figur 6.

**Figur 2**



I teorien burde man se en tendens til at lagerkvoten bevægede sig hen mod langsigtligvægten (den vandrette linje), men da estimationsperioden er forholdsvis kort er det svært at konkludere noget på baggrund af grafen. Dog lader den justerede lagerkvote til at svinge i nærheden af hvad man kan betegne som langsigtligvægten.

Produktionsværdien pr. time er  $fxnm/hqnm1 \approx 572$  2000-kr. pr. time, og vores estimerede lagerværdi pr. time er  $(kapnm + 17649.55/0.3452)/hqnm1 \approx 212$  2000-kr. Hvis vi bruger den estimerede koefficient på 85 2000-kr. pr. time som et estimat for produkter i arbejde, kan vi slutte, at produkter i arbejde modsvarer ca. en syvendedel af et års arbejde og to femtedele af den samlede lagerbeholdning. Bemærk i øvrigt at vores købmandsregning med konstant produktion pr. time ikke holder over tid, så valget af funktionsform er under alle omstændigheder til overvejelse.

### **3. Konklusion**

Når der er tid, afprøves relationstypen fra dette papir på alle modellens lagerinvesteringer, og hvor det går godt afprøves de nye relationer i fx et varekøbseksperiment, og hvis det også går godt indsættes de i ADAM. Det må være tids nok at få nye lagerinvesteringer ind i 2011-versionen. Rom blev ikke bygget på én dag.