

Dynamik og priser i materialeanvendelsen

Resumé:

Papiret søger at inddrage priser og dynamik i materialeanvendelsesligningerne for ADAM's erhverv. Der gøres rede for fremgangsmåde, og estimationsresultaterne diskuteres.

ebj07999.wp

Nøgleord: materialer, priser, dynamik, estimation, fejlkorrektur

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

Hidtil har erhvervenes materialeanvendelse - dvs. forbrug af ikke-energivarer fra andre virksomheder og udlandet ikke været estimeret i ADAM. Man har i ADAM valgt at lade forbruget af materialer i erhvervene følge produktionen i det pågældende erhverv, i.e.

$$d\log(fVm_j) = d\log(fX_j) \quad (1)$$

fVm_j materialeforbrug i erhverv j
 fX_j produktionsværdi i erhverv j

I modsætning til resten af faktorefterspørgslen i ADAM optræder altså hverken priser eller dynamik i ligningerne for materialeforbruget.

Formålet med papiret er derfor, at undersøge hvordan og hvorvidt vi skal have priser og dynamik med i ligningerne for materialeanvendelsen.

2. Fejlkorrektionsmodel

Inddragelsen af priser og dynamik er foregået via fejlkorrektionsligninger med trender.

Udgangspunktet er en langsigtsrelation, hvor vi forestiller os at fVm_j/fX_j (materialekvoten for erhverv j) på langt sigt afhænger af pvm_j/px_j (relativprisen på materialer i erhverv j). Endvidere tages højde for en trend dt_j . Følgende langsigtsrelation tænkes opfyldt:

$$\frac{fVm_j \cdot dt_j}{fX_j} = \kappa \cdot \left(\frac{pvm_j / dt_j}{px_j} \right)^{\beta_1} \quad (2)$$

pvm_j prisen på materialeforbruget i erhverv j
 px_j prisen på produktionsværdi i erhverv j
 dt_j trend for erhverv j
 β_1 parameter, $\beta_1 < 0$
 κ parameter, $\kappa > 0$

Af formel (2) følger det, at hvis dt_j stiger med een procent, kan man, hvis man et kort øjeblik ser bort fra priserne, producere den samme mængde fX_j med een procent mindre fVm_j . Det er på den baggrund rimeligt at tænke på trenden dt_j som et indeks for effektiviteten af fVm_j . Det bør dog bemærkes, at samtidig med at effektiviteten stiger, falder den effektivitetskorrigerede pris på materialer pvm_j/dt_j . Dermed bliver det effektivitetskorrigerede materiale billigere, hvilket naturligtvis påvirker forbruget af materialer.

Formel (2) er som nævnt en langsigtssrelation, og antages derfor kun at gælde på det lange sigt.

Tager vi logaritmer, og stiller vi den sædvanlige fejlkorrigeringsform op, får vi følgende:

$$\begin{aligned}
 d\log(fVm_j) &= \alpha_0 + \alpha_1 \cdot d\log(fX_j) + \alpha_2 \cdot d\log\left(\frac{pvm_j}{px_j}\right) + \alpha_3 \cdot d\log(dt_j) \\
 &+ \sum ((d_{ij} - d_{i,j-1}) \cdot \delta_i)^{-\gamma} \cdot \left[\log\left(\frac{fVm_{j-1}}{fX_{j-1}}\right) \right. \\
 &- \beta_1 \cdot \log\left(\frac{pvm_{j-1}}{px_{j-1}}\right) + (1 + \beta_1) \cdot \log(dt_{j-1}) \\
 &\quad \left. - \sum (d_{i,j-1} \cdot \delta_i) \right]
 \end{aligned} \tag{3}$$

hvor $\sum d_{ij} \cdot \delta_i$ skal fange evt. dummyer

Trenden skal specificeres, hvilket kan gøres ved:

$$dt_j = e^{\tau_1 t + \tau_2 t^2} \tag{4}$$

Ved indsættelse af (4) i (3) fås så

$$\begin{aligned}
 d\log(fVm_j) &= \alpha_0 + \alpha_1 \cdot d\log(fX_j) + \alpha_2 \cdot d\log\left(\frac{pvm_j}{px_j}\right) + \alpha_3 \cdot (\tau_1 + \tau_2 \cdot (t^2 - (t-1)^2)) \\
 &+ \sum ((d_{ij} - d_{i,j-1}) \cdot \delta_i) \\
 &- \gamma \cdot \left[\log\left(\frac{fVm_{j-1}}{fX_{j-1}}\right) - \beta_1 \cdot \log\left(\frac{pvm_{j-1}}{px_{j-1}}\right) \right. \\
 &\quad \left. + (1 + \beta_1) \cdot (\tau_1 \cdot (t-1) + \tau_2 \cdot (t-1)^2) \right. \\
 &\quad \left. - \sum (d_{i,j-1} \cdot \delta_i) \right]
 \end{aligned} \tag{5}$$

For at undgå overparameterisering af tidsvariablerne samler vi led med t og t^2 , og sætter $\alpha_3 = -\gamma \cdot (1 + \beta_1)$.

Dermed fås følgende ikke-lineære estimationsligning:

$$\begin{aligned}
d\log(fVm_j) = & \alpha_0 + \alpha_1 \cdot d\log(fX_j) + \alpha_2 \cdot d\log\left(\frac{pvm_j}{px_j}\right) \\
& + \sum ((d_{i,j} - d_{i,j-1}) \cdot \delta_i) \\
& - \gamma \cdot \left[\log\left(\frac{fVm_{j-1}}{fX_{j-1}}\right) - \beta_1 \cdot \log\left(\frac{pvm_{j-1}}{px_{j-1}}\right) \right. \\
& \left. + \rho_1 \cdot \tau + \rho_2 \cdot \tau^2 - \sum (d_{i,j-1} \cdot \delta_i) \right]
\end{aligned} \tag{6}$$

hvor der er følgende korrespondance mellem parametrene:

$$\begin{aligned}
\tau_1 &= \rho_1 / (1 + \beta_1) \\
\tau_2 &= \rho_2 / (1 + \beta_1)
\end{aligned}$$

Som det ses af (6), er kort- og langsigteffekten på dummyerne den samme.

Vi stiller følgende krav til de estimerede parametre:

$$\begin{aligned}
\alpha_1 &> 0, \text{ specielt er } > 1 \text{ ikke umuligt at forestille sig} \\
\gamma &\text{ skal være et tal mellem nul og een} \\
\beta_1 &< 0
\end{aligned}$$

Alternativt kunne man estimere lineært, men fordelene ved den ikke-lineære estimation er, at det er nemt at teste, om f.eks. β_1 er nul.

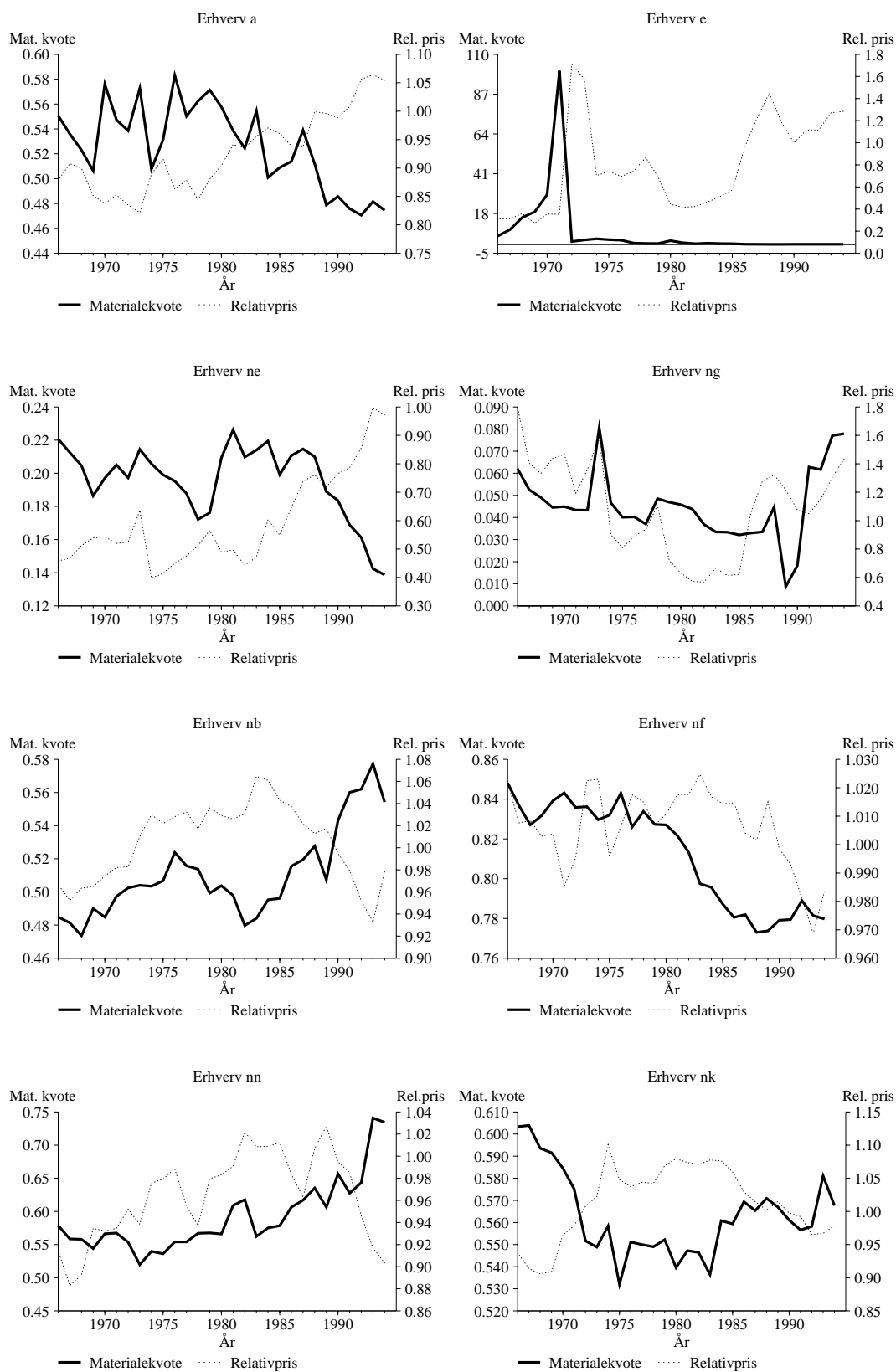
3. Procedure

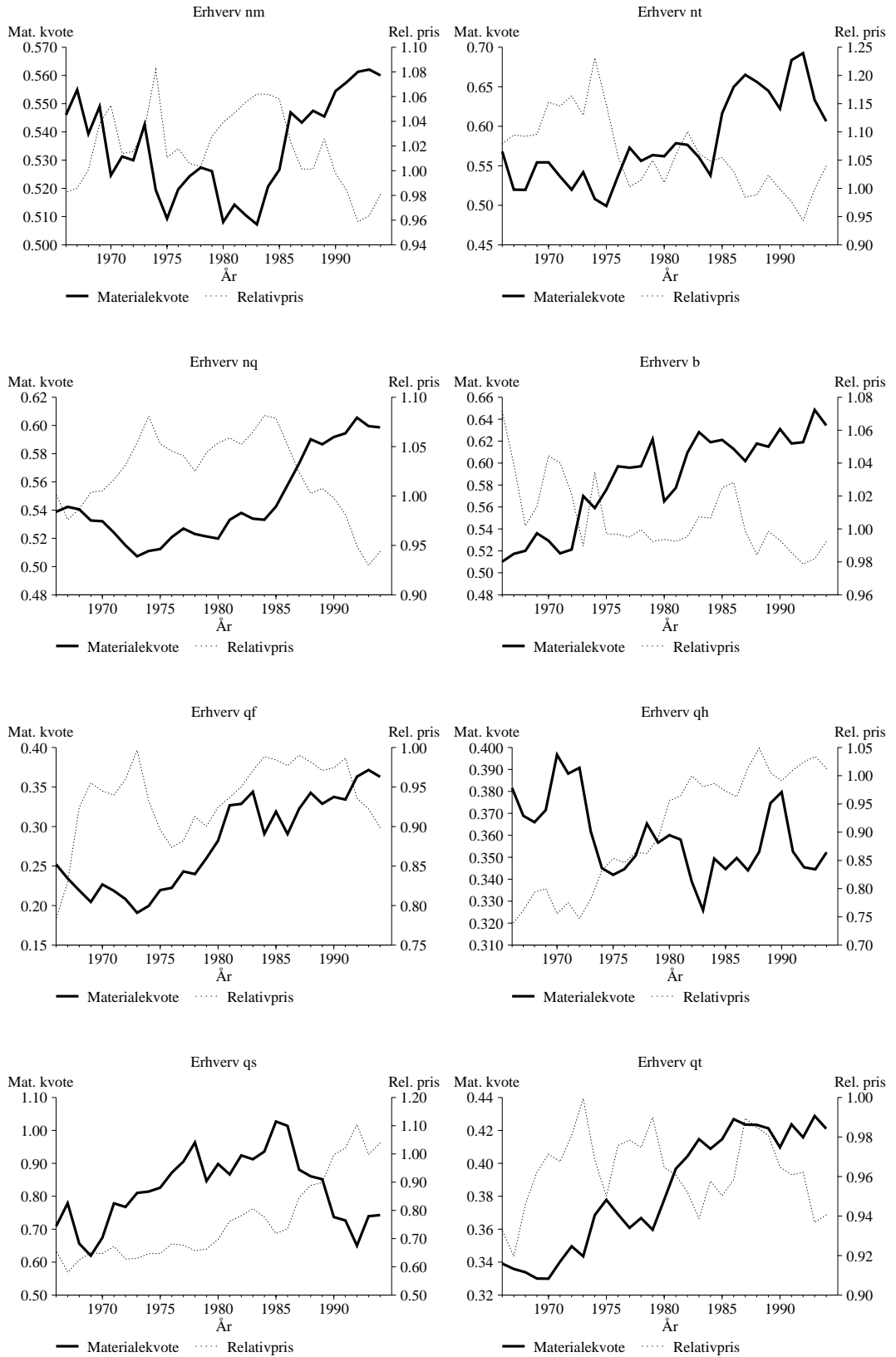
Data

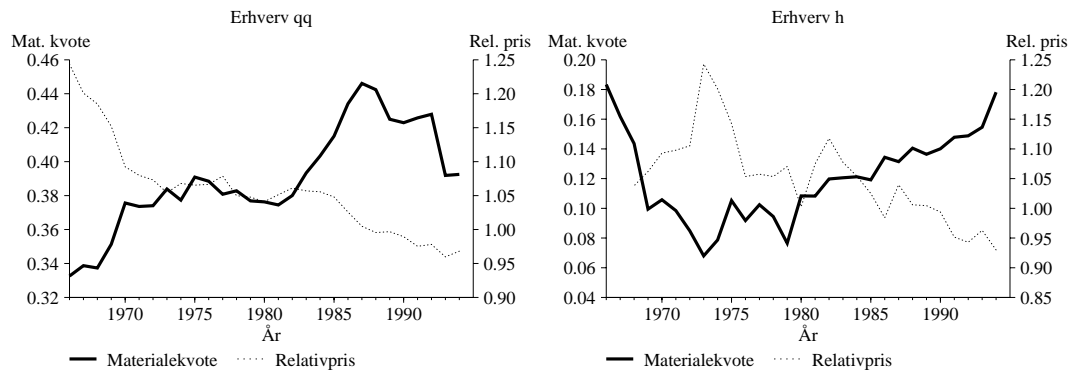
Som det første har jeg plottet materialekvoten (fVm_j/fx_j) sammen med relativprisen (pvm_j/px_j) op mod tiden for alle erhverv (jf. figur 1)

Formålet med graferne er at få et indtryk af, hvorvidt priser kunne tænkes at have en effekt på materialekvoten, og samtidig kan graferne afsløre, om der er behov for dummyer.

Figur 1. Materialekvoten og relativprisen mod tiden







Som det ses af figur 1, er der en tendens til, at kvoterne springer meget. Om springene direkte skyldes databrud, er ikke så nemt at afgøre. Det er dog fundet umagen værd at indlægge dummyer for erhverv ng for årene 1973, 1989 og 1990.

Det ser af figuren umiddelbart ud til, at der er i mange erhverv, er priseffekter.

Estimationsprocedure

Næste skridt er den egentlige estimation af (6).

Jeg har først betragtet tidsvariablerne t og t^2 og afgjort, om de er signifikante. Dernæst har jeg afgjort, om vi skal have priser med eller ej. Den relevante hypotese til dette spørgsmål, er i første omgang $\beta_1=0$. Denne udtrykker, at man kan se bort fra priseffekten på det lange sigt.

Man kan argumentere for, at prisspørgsmålet ikke bør afgøres på baggrund af ovenstående hypotese alene. Selv om hypotesen om forsvindende priseffekt på det lange sigt ikke kan afvises, er det en god ide også at teste for $\beta_1=-1$, svarende til at priseffekten på det lange sigt er minus een. Det hænger sammen med, at spredningen på estimatet for β_1 kan være så stor, at det måske ikke kan afvises, at β_1 er minus een. Jeg har derfor testet begge hypoteser.

Herudover skal man være opmærksom på, at β_1 også skal have det rigtige fortegn.

Hvis priser ikke tages med på det lange sigt, tages priser heller ikke i betragtning på det korte sigt – dvs. $\beta_1=0 \Rightarrow \alpha_2=0$.

Til sidst er dynamikspørgsmålet blevet afgjort – dvs. om γ er signifikant forskellig fra nul og een.

Hvis γ ikke kan afvises at være nul, holder vi os til den oprindelige ligning (1), hvis γ ikke kan afvises at være een, estimerer vi i niveau alene

$$\log\left(\frac{fV_{m_j}}{fX_j}\right) = \beta_1 \cdot \log\left(\frac{pvm_j}{px_j}\right) - \beta_1 \cdot (\tau_1 \cdot t + \tau_2 \cdot t^2 + \sum d_{ij} \cdot \delta_i) \quad (7)$$

4. Estimationsresultater

Tabel 1. Estimation af lign. (6)

Erhv.	α_0	α_1	α_2	γ	β_1	ρ_1	ρ_2	DW	R^2
a	-0.4374	0.6251	-0.5202	0.6300	-0.7322	-	-	2.0310	0.3586
	0.1779	0.2572	0.2336	0.2503	0.1653	-	-		
e	0.0786	0.1037	-	0.0492	-	-	-	2.2983	0.0945
	0.0733	0.0786	-	0.0426	-	-	-		
ne	-0.0345	0.6116	-	0.0221	-	-	-	1.6131	0.3146
	0.1910	0.1806	-	0.1167	-	-	-		
ng	-2.4241	1.5827	-	0.7610	-	-	-	1.2638	0.6044
	0.4103	0.6813	-	0.1270	-	-	-		
nb	-0.0665	0.9248	-	0.1065	-	-	-	2.1131	0.8878
	0.0671	0.0666	-	0.0989	-	-	-		k
nf	-0.0649	1.0143	-0.2979	0.3806	-1.1128	-	-0.0001	2.2727	0.9430
	0.0264	0.0560	0.1578	0.1535	0.4784	-	0.00002		
nn	0.0055	0.5374	-	0.0200	-	-	-	2.2508	0.2809
	0.0591	0.1721	-	0.1087	-	-	-		
nk	-0.4649	0.9982	-0.1997	0.8141	-0.4805	-	-	1.8521	0.8996
	0.1128	0.0783	0.1516	0.1990	0.0853	-	-		
nm	-0.2233	1.1977	-0.6224	0.3576	-1.0334	-	-	2.2499	0.9485
	0.0878	0.0704	0.1645	0.1443	0.3108	-	-		
nt	-0.2117	1.0253	-0.6875	0.4580	-1.4546	-	-	1.6879	0.8102
	0.0762	0.1068	0.2447	0.1581	0.3304	-	-		
nq	0.0514	1.0191	-0.3455	-0.0883	-2.0461	-	-	2.4352	0.9480
	0.0372	0.0519	0.1493	0.0632	2.0282	-	-		
b	-0.5114	1.1711	-0.7436	0.7914	-1.4143	0.0138	-0.0003	2.1768	0.9186
	0.1368	0.0814	0.3764	0.1947	0.6376	0.0035	0.0001		
qf	0.0115	0.2072	-	0.0194	-	-	-	1.6738	0.1462
	0.0524	0.1021	-	0.0393	-	-	-		
qh	-0.4583	0.7177	-0.7610	0.4465	-0.2464	-	-	1.9176	0.7736
	0.1431	0.1288	0.1749	0.1359	0.1024	-	-		
qs	-0.5701	1.1228	-1.1073	0.6467	-0.7441	0.0605	-0.0015	2.2260	0.8075
	0.2199	0.1465	0.2353	0.1719	0.4030	0.0100	0.0005		
qt	-0.4956	0.6667	-0.4595	0.4029	-1.6155	0.0293	-0.0007	1.9227	0.6924
	0.1858	0.1885	0.3563	0.1538	0.7019	0.0067	0.0002		
qq	-0.1780	1.7081	-	0.1726	-	-	-	1.7580	0.7708
	0.0539	0.1903	-	0.0557	-	-	-		
h	-1.7438	-	-	0.7396	-	-	0.0010	2.0263	0.5327
	0.3501	-	-	0.1469	-	-	0.0001		

Ovenstående tabel viser estimationsresultaterne for lign. (6) for de enkelte erhverv. Til hvert erhverv knytter der sig to rækker. Den første række angiver selve estimaterne for de enkelte parametre, mens den anden række angiver spredningen på estimatet.

Vi observerer, at der i mange erhverv på det korte sigt er en kraftig effekt fra produktionen på anvendelsen af materialer.

Derudover observerer vi i enkelte erhverv meget store priseffekter.

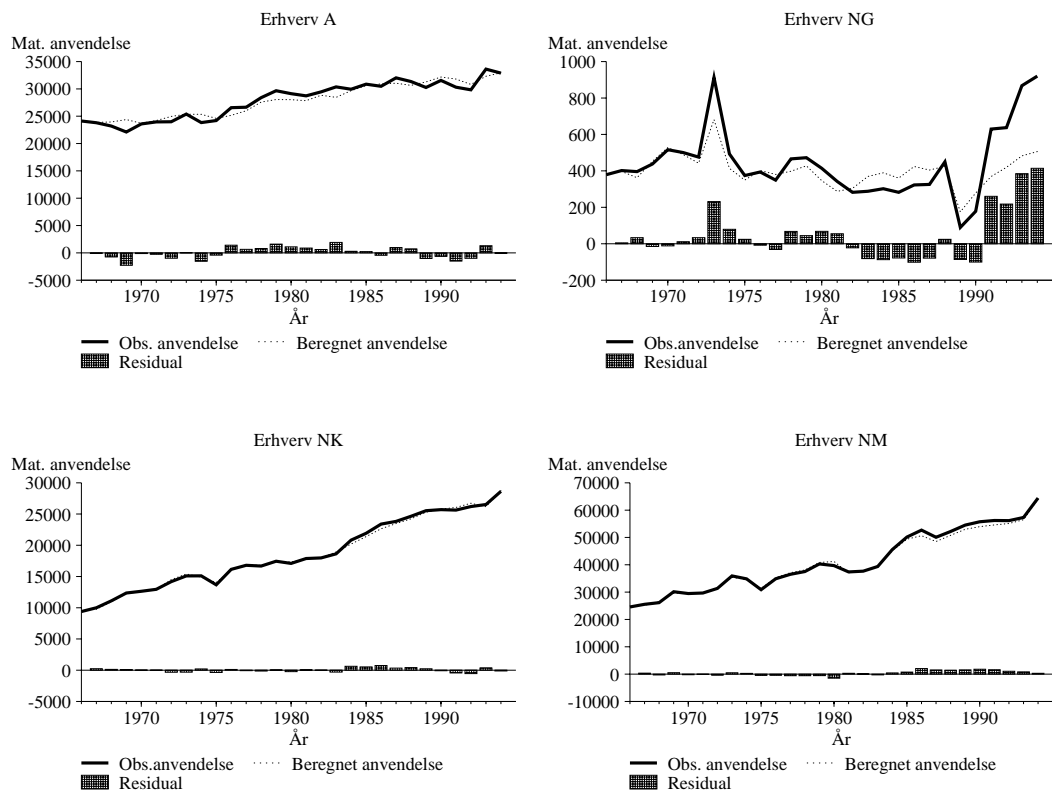
Mange af disse store priseffekter virker ikke troværdige.

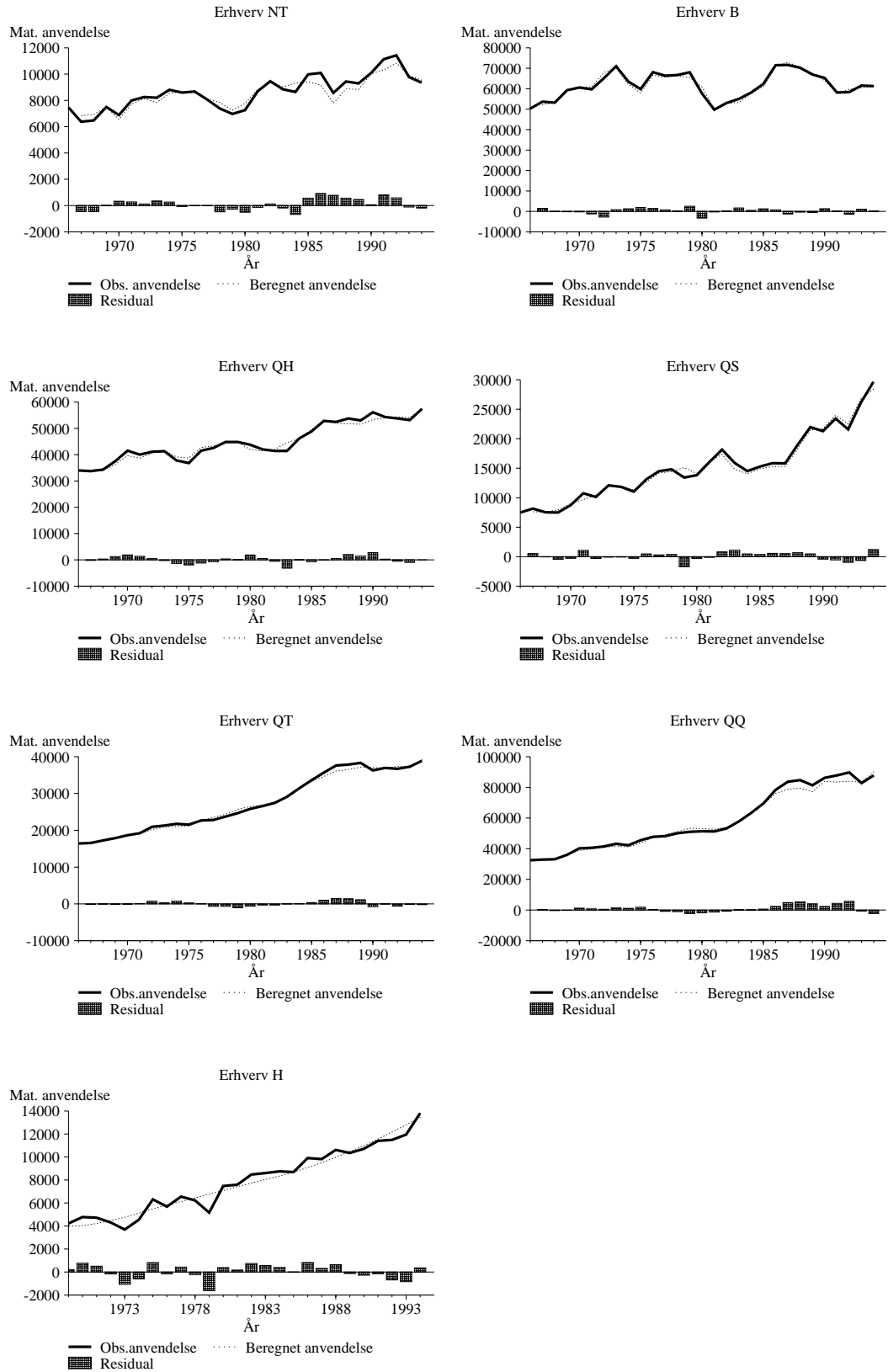
Godt nok kan man ud fra figur 1 forvente en vis prissfølsomhed, men at den skulle være så stor, som observeret her, er tvivlsomt.

Nedenstående figur viser de for erhvervene *a*, *ng*, *nf*, *nk*, *nm*, *nt*, *b*, *qh*, *qs*, *qt*, *qq* og *h* estimerede ligningers forklaringssevne. De her nævnte erhverv, er de erhverv, hvor der ud fra ovenstående tabel kan blive tale om ændringer i forhold til vores nuværende modellering af materialeanvendelsen.

For visse erhverv kunne hverken hypotesen om forsvindende priseffekt eller hypotesen om en langsigtsprielasticitet på - 1 afvises. I disse erhverv er prisspørgsmålet uafklaret. På trods af dette er det valgt at se bort fra priser i disse erhverv.

Figur 2. De estimerede ligningers forklaringssevne





Af figur 2 fremgår det, at de estimerede ligningers forklaringssevne for de fleste af erhvervene er ganske god. Dog ser de for erhvervene *ng* og *h*

(olieraffinaderier og boligbenyttelse) estimerede ligninger for materialeforbruget ud til ramme noget ved siden af. Specielt er der i de senere år for erhverv ng en tendens til at den estimerede ligning skyder for lavt. Erhvervet er dog på ingen måde et tungt erhverv i ADAM, i den forstand at erhvervets samlede materialforbrug udgør en meget lille del af det samlede materialeforbrug i ADAM.

5. Konklusion

Estimationerne giver ikke anledning til ændringer i modelleringen af materialeanvendelsen for erhvervene e , ne , nb , nn , nq og qf .

Umiddelbart ser estimationerne for de resterende erhverv fornuftige ud. Parametrene er signifikante, spredningerne er små, forklaringsgraderne er pæne og der er ikke tegn på autokorrelation i residualerne.

Tilgængæld virker flere af de observerede priseffekter utroværdigt høje. Forskydninger i materialekvoten behøver ikke at skyldes ændringer i relativprisen. Man kan godt forestille sig helt naturlige forskydninger i materialekvoten, som intet har med relativprisen at gøre.

På den baggrund er det besluttet, ikke at indlægge de her i papiret estimerede ligninger i den kommende modelversion af ADAM.