

Estimation af erhvervenes transportenergiforbrug i EMMA

Resumé:

Papiret redegør for enkeltligningsestimation af erhvervenes transportenergiforbrug i EMMA. Ved at strø restriktioner ud over ligningerne med løs hånd er det lykkedes at estimere acceptable ligninger.

dgr18399

Nøgleord: EMMA, transportenergi, enkeltligningsestimation, restriktioner

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 dgr11299 'Forskellige estimationsresultater for fordeling af energiforbrug i EMMA, eksempel *nm*' blev det konkluderet, at i EMMA skulle erhvervenes transportenergiforbrug modelleres med enkeltligninger istedet for som del af et fordelingsystem for de tre energityper el, transportenergi og øvrig energi.

I dette papir præsenteres estimationsresultater for de 13 erhvervs transportenergiforbrug i EMMA. Modellen fra dgr11299 gentages i afsnit 2, afsnit 3 konkluderer, og selve estimationsresultaterne og residualplots er samlet i bilaget.

2. Modellen

Forbruget af transportenergi målt i TJ, t , i erhverv j , qJt_j , (benævnes her E), beskrives ved følgende fejlkorrektionssystem, hvor E og pe er hhv. energiforbrug og prisen derpå, (målt i TJ og mio. kr pr TJ), E^* er langsigtse energiforbruget, fX og px er produktionsværdi og pris i erhvervet, e_E er effektivitetsindex med $t = (\text{årstal} - 1990)$, og hvor d er en dummy.

$$\log(E^*) = -\log(e_E) + \log(fX) + \alpha \log\left(\frac{pe/e_E}{px}\right) + \beta + \delta d \quad (1)$$

$$\log(e_E) = \omega_1 t + \frac{1}{2} \omega_2 t^2 \quad (2)$$

$$D\log(E) = cD\log(E^*) - \gamma [\log(E_{-1}) - \log(E_{-1}^*)] \quad (3)$$

hvilket kan samles til en ligning, hvor vi her tillader, at de forskellige eksogene har hver sin førsteårseffekt, dvs. forskellige c 'er. Dog restriktres førsteårseffekten af trenden til at være lig med tilpasningshastigheden γ .

$$\begin{aligned} D\log(E) = & c_1 D\log(fX) + c_2 \alpha D\log\left(\frac{pe}{px}\right) + \delta D(d) - \gamma(1 + \alpha) \left(\omega_1 D(t) + \frac{1}{2} \omega_2 D(t^2) \right) \\ & - \gamma \left[\log\left(\frac{E_{-1}}{fX_{-1}}\right) - \alpha \log\left(\frac{pe_{-1}}{px_{-1}}\right) - \delta d_{-1} + (1 + \alpha) \left(\omega_1 t_{-1} + \frac{1}{2} \omega_2 t_{-1}^2 \right) - \beta \right] \end{aligned} \quad (4)$$

Vi stiller følgende krav til de estimerede parametre: førsteårseffekterne, c_1 , c_2 , og tilpasningshastigheden, γ , skal være mellem nul og en, og priselasticiteten, α , skal være negativ.

Først er (4) forsøgt estimeret med alle parametrene frie (hvor effektivitetsindekset dog kunne være enten konstant, en lineær eller en kvadratisk trend). For de erhverv, hvor dette ikke gav rigtige fortegn på parametrene, er der derefter estimeret under forskellige parameterrestriktioner. Der er gjort meget for at bibeholde prisafhængigheden i ligningerne, α , da det er den mest interessante variabel til forklaring af transportenergiforbruget. Der er anvendt følgende parameterrestriktioner:

- 1) $c_1 = 0$, dvs. ingen førsteårseffekt af produktionsændringer
- 2) $c_1 = 1$, dvs. fuld gennemslagskraft første år af produktionsændringer
- 3) $c_1 = \gamma$, dvs. samme tilpasning mht. prisændringer det første år og de efterfølgende år
- 4) $c_2 = 1$, dvs. fuld gennemslagskraft første år af prisændringer, hvilket ofte benævnes 'kortsigtet priselasticitet = langsigtet priselasticitet'
- 5) både 1) og 2), både 3) og 4), eller både 2) og 4).

Restriktionen 4) er pålagt i næsten alle erhvervene.

Der er desuden forsøgt med forskellige dummier i erhvervene, men ikke altid med lige stort held. Specielt bemærkes det dog, at i flere erhverv er niveauet for transportenergiforbruget i perioden 1966-1973 væsentligt anderledes end de efterfølgende år; i 7 af de 13 erhverv er der derfor medtaget en dummy for 1966-1973, $d6673$. Ligeledes ses i flere erhverv et niveauskift mellem 1992 og 1993, dette problem genfindes også for andre energityper, og det skyldes nationalregnskabs overgang til niveauet i de reviderede energimatricer efter 1992; i 3 erhverv er medtaget en dummy for dette skift, $d93$, der antager værdien 0 i perioden 1966-1992 og 1 derefter.

I bilaget er for hvert erhverv en tabel over de estimerede parametre i modellen (4), (t -værdi er angivet i parentes under parameterestimatet), og grafer med henholdsvis observeret og beregnet værdi af transportenergiforbruget og ligningens residualer. Desuden er vist en graf over udviklingen i den estimerede trend for at undersøge, om vækstraterne er helt tåbelige.

Energikvote

For at kunne få en fornemmelse af, om energikvoten, qJt_j/fX_j , afhænger af den relative pris, pqt_j/px_j , er disse serier indtegnet i en graf for hvert erhverv i bilaget. Set udfra disse grafer er det forståeligt, at det har været vanskeligt at estimere priselasticiteter.

Transportenergiandele

Tabel 1 giver en ide om, hvormeget de enkelte erhverv bruger af transportenergi. Tabellen viser erhverv j 's gennemsnitlige andel over perioden 1990-1996, hvor totalen er hhv. de 13 erhvervs samlede transportenergiforbrug og de 13 erhverv + transporterhvervenes (qt , qs) forbrug af transportenergi. Vi bemærker, at de 13 erhverv samlet set bruger under halvdelen af det samlede

transportenergiforbrug, målt i gennemsnit over perioden 1990-1996, men specielt landbrug, *a*, bruger en stor del af det samlede transportenergiforbrug. I selve papiret ser vi til vores glæde, at der i dette erhverv er en signifikant priselasticitet på $-0,1273$.

Tabel 1 Transportenergiandele

Erhverv <i>j</i>	$qJt_j / \sum_j qJt_j$	$qJt_j / \sum_{j+qs+qt} qJt_j$
<i>a</i>	0,2741	0,1202
<i>nf</i>	0,0265	0,0116
<i>nn</i>	0,0054	0,0024
<i>nb</i>	0,0177	0,0077
<i>nm</i>	0,0424	0,0186
<i>nt</i>	0,0031	0,0014
<i>nk</i>	0,0105	0,0046
<i>nq</i>	0,0215	0,0094
<i>b</i>	0,1543	0,0675
<i>qh</i>	0,2234	0,0978
<i>qf</i>	0,0056	0,0025
<i>qq</i>	0,1186	0,0519
<i>o</i>	0,0968	0,0423
Ialt	1	0,4379

3. Afsluttende bemærkninger

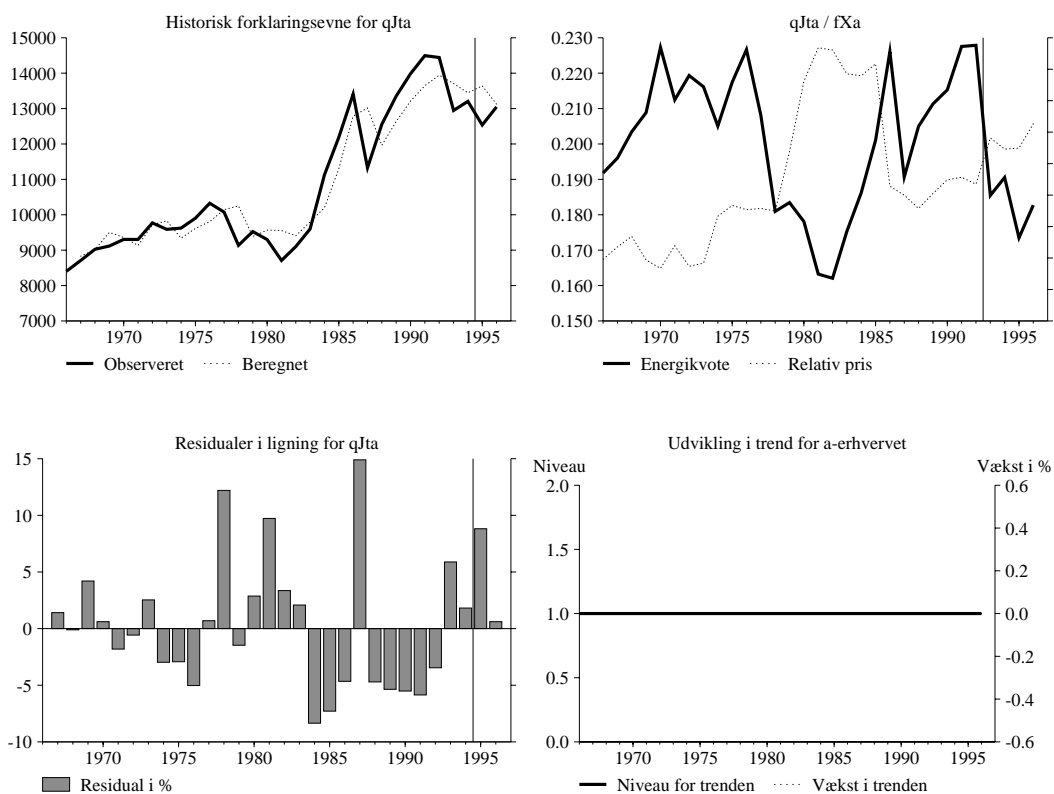
Som det kan ses i bilaget, har det været nødvendigt at pålægge en del parameterrestriktioner for at få rigtige fortegn på og acceptable størrelser af de estimerede parametre i relationerne. Ligningerne er ikke særligt godt bestemt, men forfatteren mener **ikke**, det er umagen værd at bruge mere tid på estimationen af disse ligninger, da det næppe vil forbedre ligningernes forudsigelsesevner.

Bilag Estimationsresultater

a Landbrug

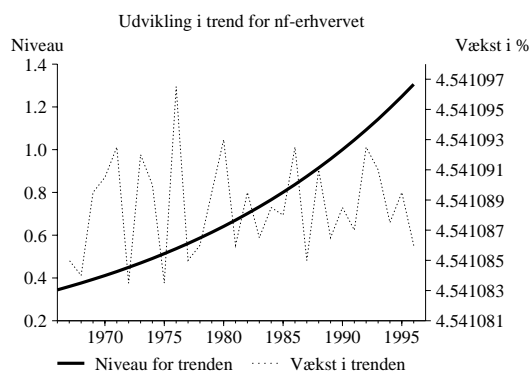
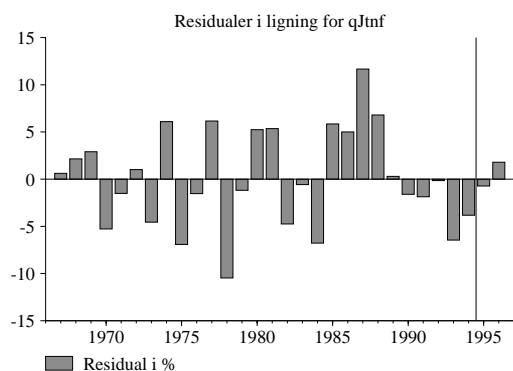
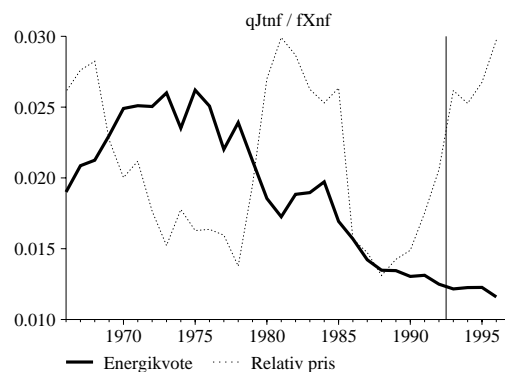
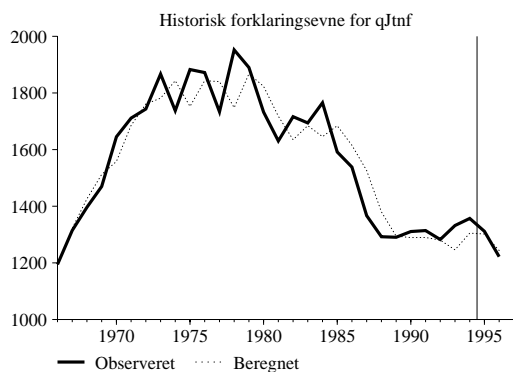
c_1	c_2	α	γ	ω_1	ω_2	β
0,2155	1	-0,1273	0,4221	0	0	-1,9482
(0,610)	(-)	(2,061)	(2,765)	(-)	(-)	(9,999)

Parameterrestriktion: $c_2 = 1$



***nf* Næringsmiddelindustri**

c_1	c_2	α	γ	ω_1	ω_2	β
0,0926	1	-0,0839	0,2067	0,0444	0	-4,5492
(0,233)	(-)	(0,992)	(2,312)	(4,493)	(-)	(20,093)

Parameterrestriktion: $c_2 = 1$ 

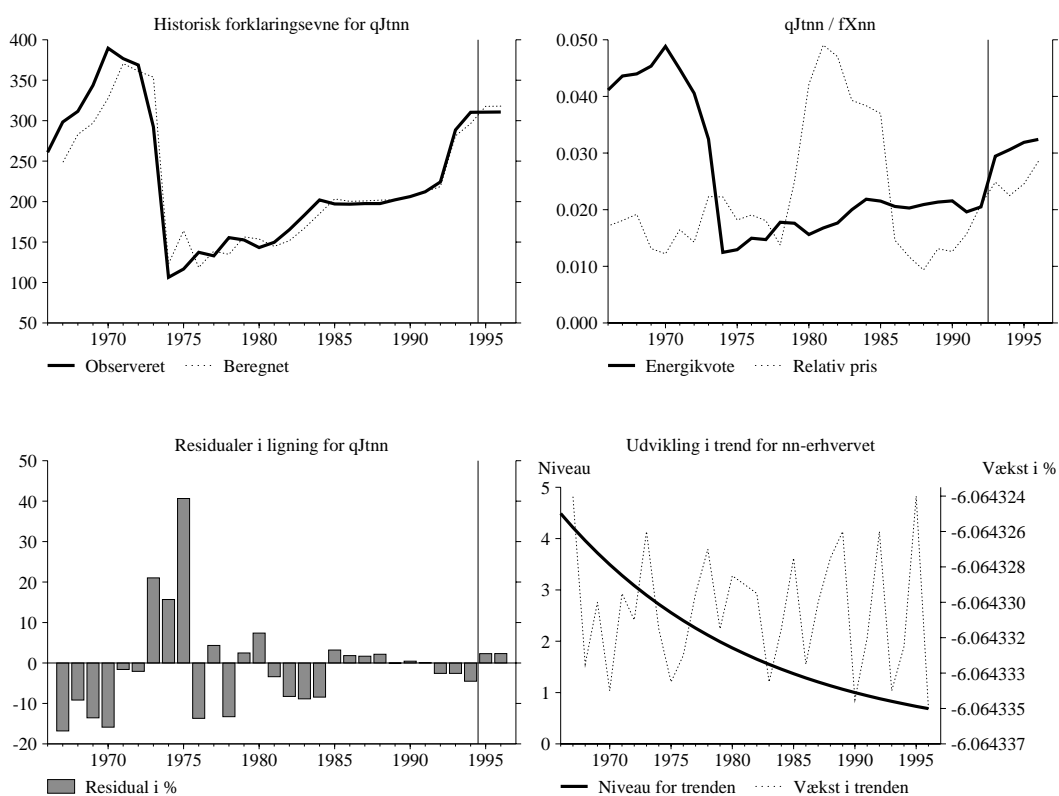
nn Nydelsesmiddelindustri

c_1	c_2	α	γ	ω_1	ω_2	β
0,3580	1	-0,1827	0,1536	-0,0196	0	-4,1810
(0,809)	(-)	(1,669)	(0,958)	(1,114)	(-)	(11,123)

Parameterrestriktion: $c_2 = 1$

Dummy d6673: 1,0378 (9,230)

Dummy d93: 0,2809 (2,718)

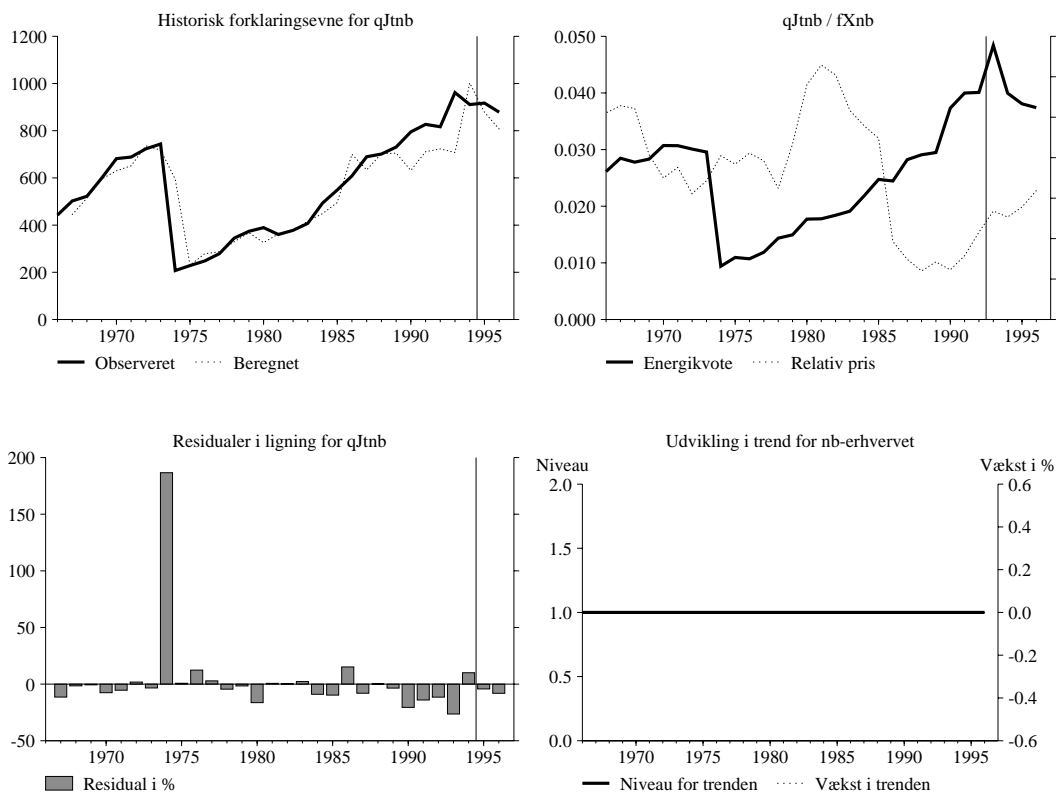


nb Leverandør til byggeri

c_1	c_2	α	γ	ω_1	ω_2	β
0,0879	1	-0,1178	0,2296	-0,0765	0	-3,4675
(0,396)	(-)	(1,094)	(1,437)	(7,097)	(-)	(12,226)

Parameterrestriktion: $c_2 = 1$

Dummy d6673: 1,3629 (15,537)

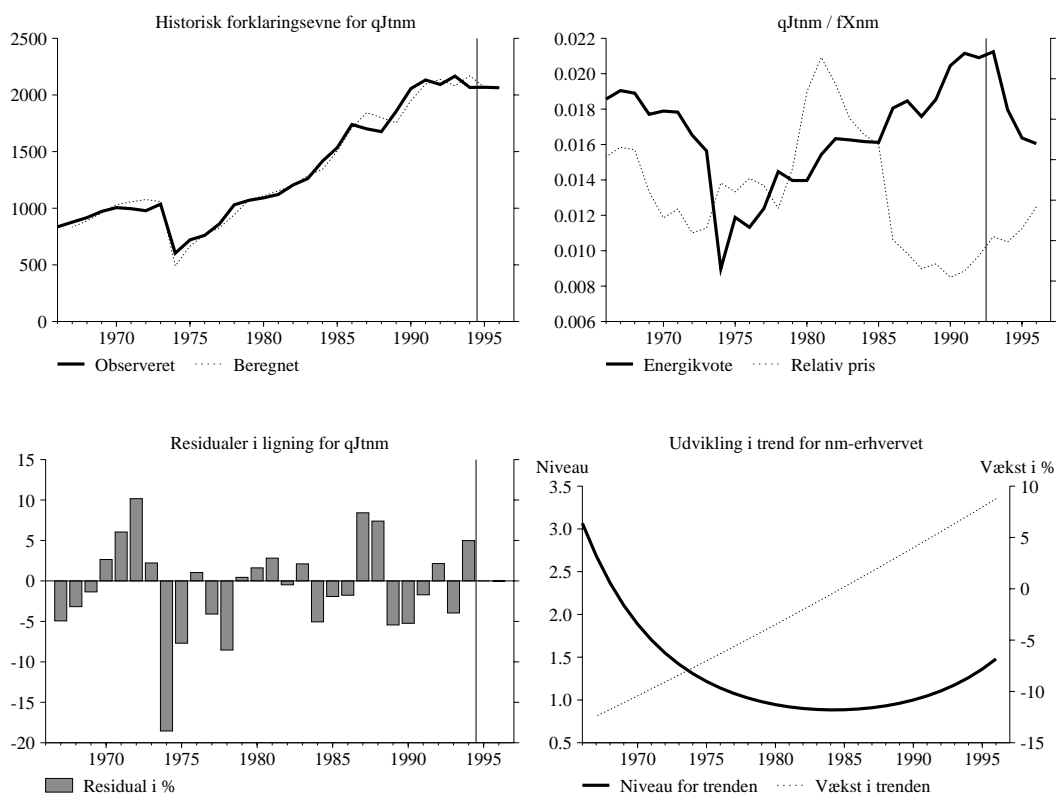


nm Jern- og metalindustri

c_1	c_2	α	γ	ω_1	ω_2	β
0	1	-0,1423	0,1181	0,0429	0,0075	-3,9985
(-)	(-)	(1,524)	(1,103)	(0,521)	(0,966)	(11,771)

Parameterrestriktion: $c_1 = 0, c_2 = 1$

Dummy d6673: 0,5988 (8,520)

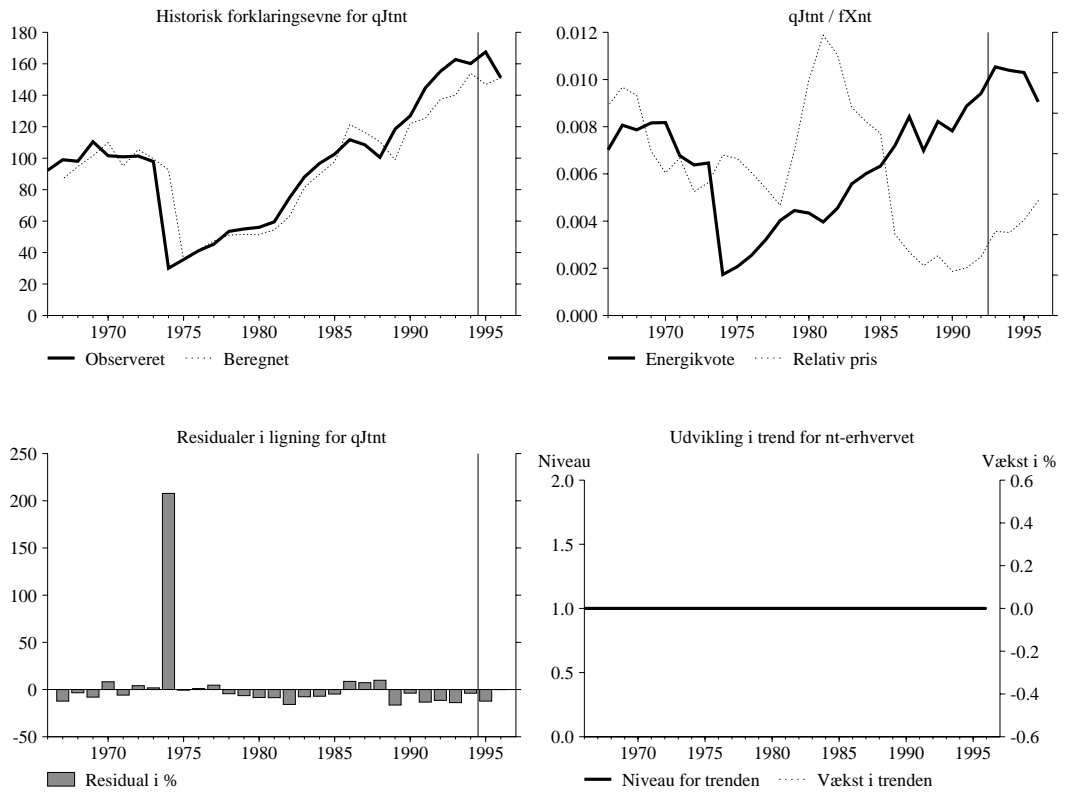


nt Transportmiddelindustri

c_1	c_2	α	γ	ω_1	ω_2	β
0,1417	1	-0,0569	0,1417	-0,0394	0,0044	-4,5195
(-)	(-)	(0,456)	(1,687)	(0,819)	(0,855)	(10,591)

Parameterrestriktion: $c_1 = \gamma, c_2 = 1$

Dummy d6673: 1,2778 (13,363)



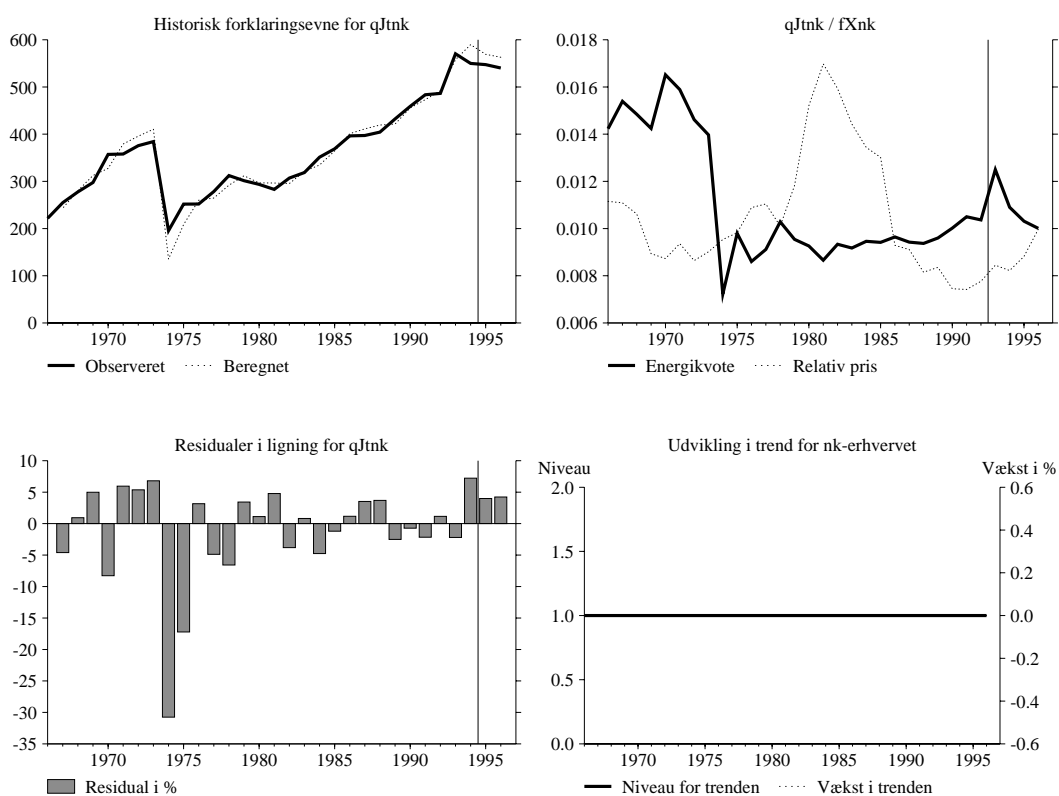
nk Kemisk industri

c_1	c_2	α	γ	ω_1	ω_2	β
0,1758	1	-0,1880	0,1758	0	0	-4,8808
(-)	(-)	(1,478)	(2,320)	(-)	(-)	(16,723)

Parameterrestriktion: $c_1 = \gamma, c_2 = 1$

Dummy d6673: 0,7302 (11,252)

Dummy d93: 0,1423 (2,255)

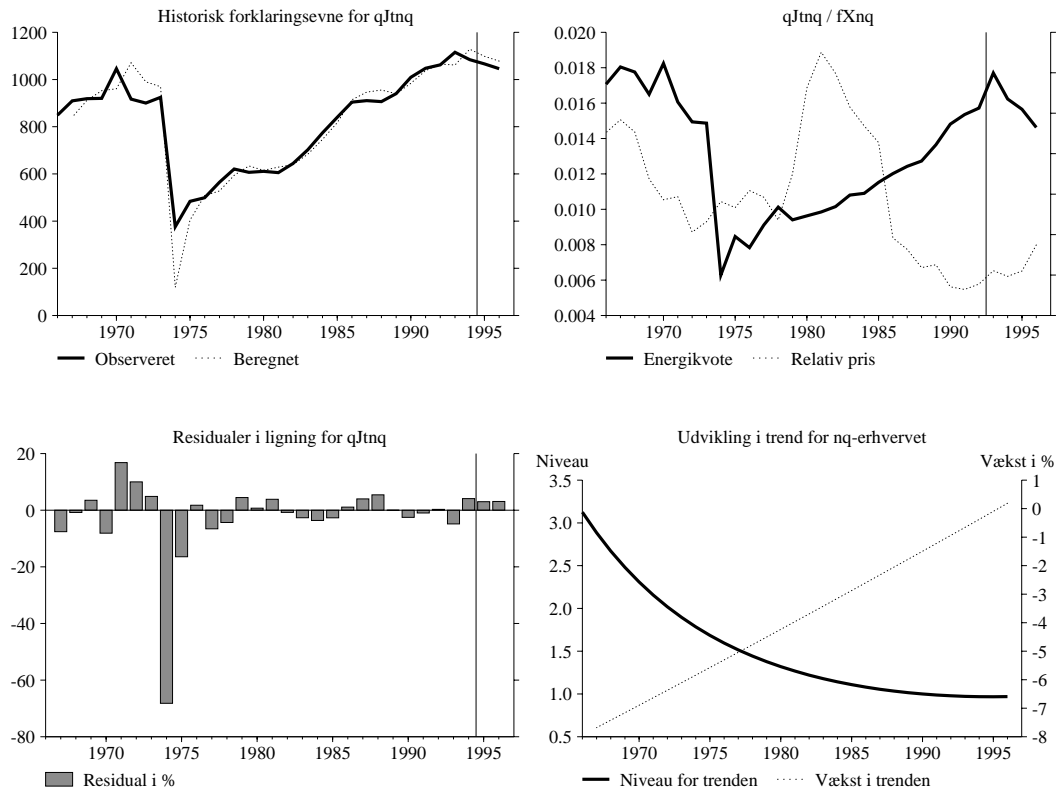


nq Anden fremstillingsvirksomhed

c_1	c_2	α	γ	ω_1	ω_2	β
0,1555	1	-0,1245	0,1555	-0,0136	0,0028	-4,3512
(-)	(-)	(0,883)	(0,933)	(0,240)	(0,493)	(12,237)

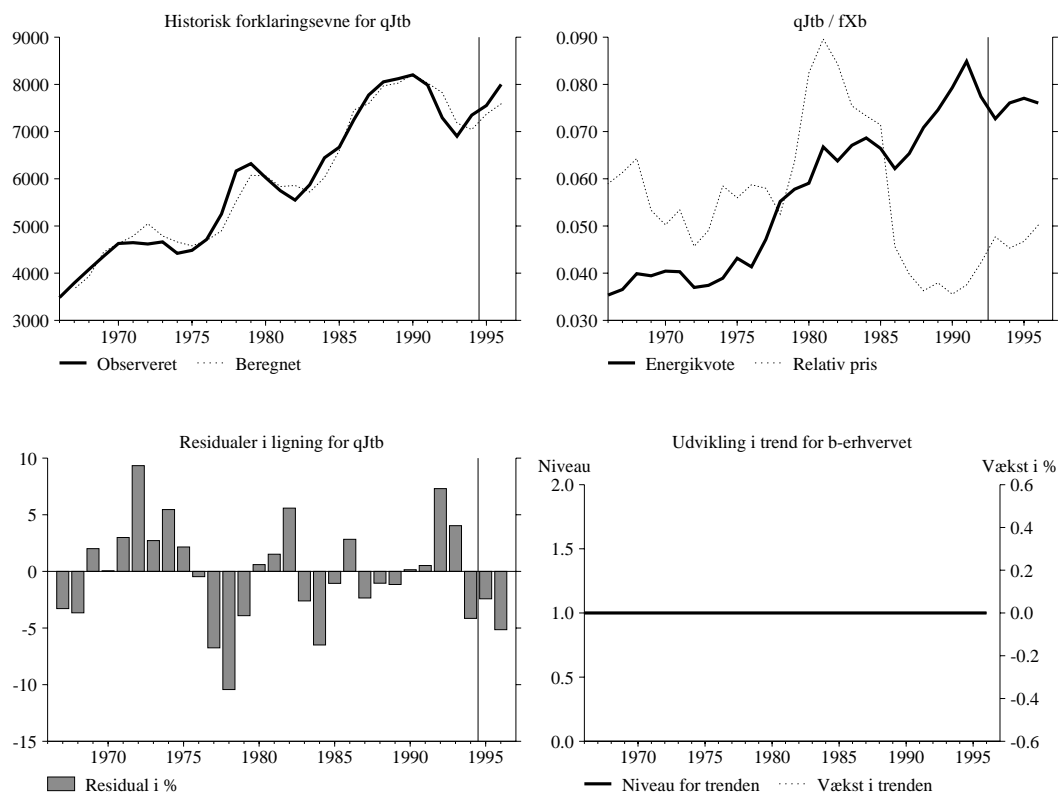
Parameterrestriktion: $c_1 = \gamma, c_2 = 1$

Dummy d6673: 0,9405 (10,945)



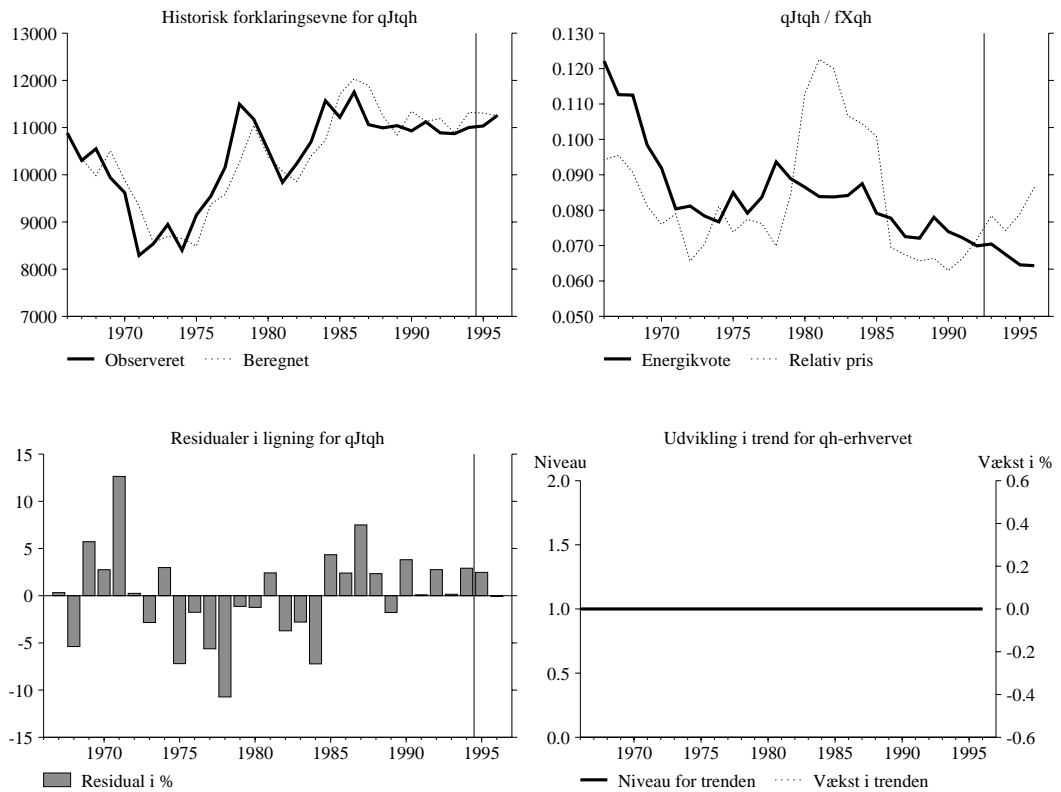
b Bygge- og anlægsvirksomhed

c_1	c_2	α	γ	ω_1	ω_2	β
0,1837	1	-0,1824	0,0621	0	0	-2,9208
(1,127)	(-)	(2,213)	(1,911)	(-)	(-)	(8,566)

Parameterrestriktion: $c_2 = 1$ 

qh Handel

c_1	c_2	α	γ	ω_1	ω_2	β
0,3543	1	-0,1300	0,1234	0	0	-2,8362
(1,324)	(-)	(1,599)	(1,852)	(-)	(-)	(14,176)

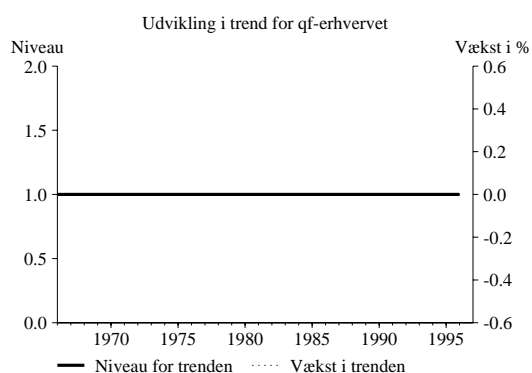
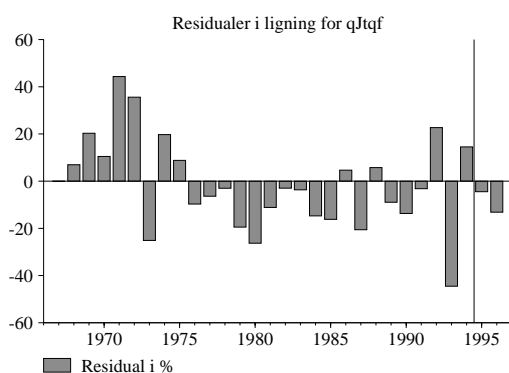
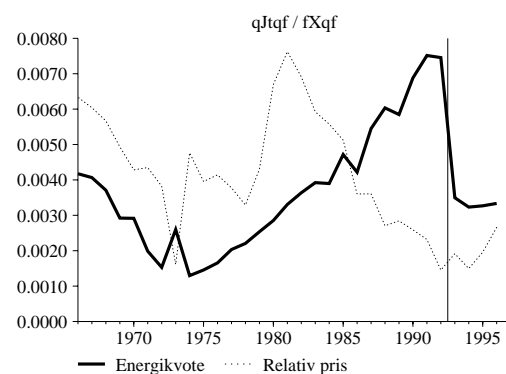
Parameterrestriktion: $c_2 = 1$ 

qf Finansiell virksomhed

c_1	c_2	α	γ	ω_1	ω_2	β
0,0711	1	-0,9863	0,0711	0	0	-7,1633
(-)	(-)	(4,018)	(0,973)	(-)	(-)	(8,853)

Parameterrestriktion: $c_1 = \gamma$

Dummy d93: -0,6378 (3,390)

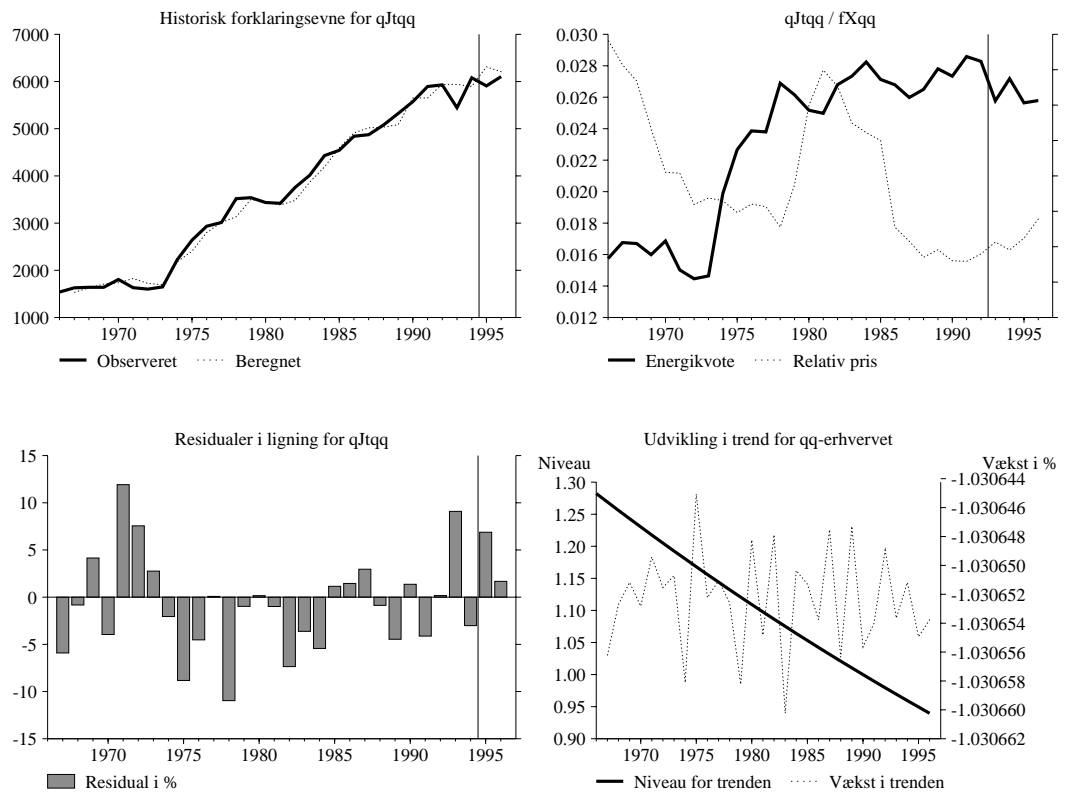


qq Andre tjenesteydende erhverv

c_1	c_2	α	γ	ω_1	ω_2	β
1	1	-0,0583	0,2556	-0,0104	0	-3,7391
(-)	(-)	(0,553)	(1,579)	(1,660)	(-)	(14,748)

Parameterrestriktion: $c_1 = c_2 = 1$

Dummy d6673: -0,2856 (4,420)



o Offentlige tjenester

c_1	c_2	α	γ	ω_1	ω_2	β
1	0,1353	-1,1414	0,1222	0	0	-6,3578
(-)	(0,814)	(1,375)	(1,378)	(-)	(-)	(2,798)

Parameterrestriktion: $c_1 = 1$

