

Reestimation af erhvervenes energiefteerspørgsel

Resumé:

I papiret reestimeres ligninger for erhvervenes energiefteerspørgsel. De anvendte data foreligger til og med 1997.

For produktionsværdi, fX , er data før 1988 blevet ændret siden sidste reestimation, hvilket dog ikke har medført større ændringer i de nuværende energiligninger. Dog er antallet af estimerede niveaurelationer udvidet med 2 erhverv, og den beregnede priselasticitet er generelt faldet en smule.

LNI 13901.WPD

Nøgleord: reestimation, energiefteerspørgsel, fve , pyf

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

Formålet med dette papir er en reestimation af energiligningerne, til brug i ADAM, september 2001. Skitsen er den samme som beskrevet i ADAM-håndbogen afsnit 8.3.2. Den seneste reestimation er beskrevet i skp10300.¹

2. Erhvervenes energifterspørgsel

Energifeterspørgslen for de 14 erhverv: *a, nf, nn, nb, nm, nt, nk, nq, b, qh, qt, qf, qq* og *o* er estimeret ud fra ligningen:

$$\begin{aligned} \text{Dlog}\left(\frac{fVe_j}{fX_j}\right) &= \alpha_0 + \alpha_1 \text{Dlog}\left(\frac{pve_j}{pyf_j}\right) + \alpha_2 \text{Dlog}(fX_j) + \beta \text{D}(fros) + \lambda \text{D}(d) \\ &\quad - \gamma \left(\log\left(\frac{fVe_j}{fX_j}\right)_{-1} - \sigma \log\left(\frac{pve_j}{pyf_j}\right)_{-1} - \beta(fros)_{-1} - \omega_1 t - \omega_2 t^2 - \lambda(d)_{-1} \right) \end{aligned} \quad (1)$$

fVe_j Energifeterspørgslen i erhverv j , mio. 95-kr.

pve_j Prisen på energianvendelsen i erhverv j

pyf_j Prisen på BFI i erhverv j

fX_j Produktionsværdi i erhverv j

$fros$ Antal frostdøgn

d Eventuelle dummyer

t Tid

Relationen er en fejlkorrektionsmodel. Koefficienten til antal frostdøgn samt koefficienten til dummyer er bundet til at være de samme i både niveau og ændringer for at sikre dynamiske egenskaber. Den kortsigtede produktionselasticitet betegnes $1 + \alpha_2$, hvor α_2 er parameteren til $\text{Dlog}(fX)$. α_2 er negativ og numerisk mindre end 1.

Trendernes bidrag t, t^2 samles i variabelen $dtfve_j$, der kan opfattes som et effektivitetsindeks, dvs. de energibesparende (forbrugende) tekniske fremskridt, der ikke er forbundet med den relative energipris.

$$\log(dt fve_j) = \left(\frac{-\omega_1 t - \omega_2 t^2}{1 + \sigma} \right) \quad (2)$$

I modellen omskrives ligningen (1) til en langsigtsrelation (3) og en tilpasningsligning (4):

¹Simon Kjær Poulsen: "April 00, reestimation af erhvervenes energifeterspørgsel".

$$\log(fVe_{j,w}) = \log(fX_j) + \left(\frac{\alpha_0}{\gamma}\right) + \sigma \log\left(\frac{pve_j}{pyf_j}\right) + (1+\sigma)\log(dtfe_j) + \beta(fros) + \lambda(d) \quad (3)$$

$$\begin{aligned} D\log(fVe_j) &= D\log(fX_j) + \alpha_1 D\log\left(\frac{pve_j}{pyf_j}\right) + \alpha_2 D\log(fX_j) + \beta(fros) + \lambda D(d) \\ &- \gamma \left(\log \frac{fVe_j}{fVe_{j,w}} \right)_{-1} \end{aligned} \quad (4)$$

For de 3 erhverv h,qs,ng er fastholdt, at energiefterspørgslen følger produktionsværdien, jvf. nedenfor:

$$D\log(fVe_j) = D\log(fX_j) \quad (5)$$

Energiinput i ne-erhvervet estimeres fortsat som beskrevet i modelgruppepapir jsm240195.² Dog henvises iøvrigt til modelgruppepapir ebj22801.³

$$D\log(fVene) = (1-2\eta)D\log(fX_j) + \eta D\log(fX_{j,-1}) + \eta D\log(fX_{j,-1}) \quad (6)$$

3. Estimationsresultater

I nedenstående tabel 1 er opsummeret estimationsresultaterne for erhvervene.

Sammenlignes med den tidligere estimation fra april 2000, skp10300,⁴ er der foretaget enkelte ændringer i nogle erhverv mht. bindinger af/mellem parametre. Desuden er antallet af niveaurelationer forøget, så de nu omfatter ialt 7 erhverv. Det skyldes tilpasningshastigheden, som i disse erhverv er estimeret i nærheden af 1, dvs. øjeblikkelig tilpasning.

Priselasticiteterne samt de kortsigtede produktionselasticiteter er faldet en smule i forhold til sidste reestimation. Men -som ovenfor nævnt- er flere erhverv estimeret på baggrund af en niveaurelation, hvilket betyder, at der samlet set er en hurtigere tilpasning.

²John Smith: "Ligninger for erhvervenes energiefterspørgsel".

³Erik Bjørsted: "Sektorpris og faktorefterspørgsel i ne-erhvervet".

⁴Simon Kjær Poulsen: "April 00, Reestimation af erhvervenes energiefterspørgsel".

Produktionsværdien i *a*-erhvervet (landbrug) er høstkorrigeret ved hjælp af variabelen *kvhstk*, jvf. ebj06901.⁵

Relationerne for erhverv *b, nb, o, qf, qh* og *qq* indeholder alle en dummy, d6692, der blev indført i tidernes morgen for at fange et uforklarligt spring i nationalregnskabs tal efter 1992. Af samme årsag er dummyen for *nm*-erhvervet, d6672, indført. Endelig er en dummy for *nk*-erhvervet indført, d7377, som skal fange at Pyrolyseværket skiftede nationalregnskabsgruppering i 1973, og ophørte med produktionen i 1977-78.

Figurer over ligningernes historiske forklaringssevne er anbragt i bilag A sammen med figurerne over udviklingen i energikvote og relativ energipris. Det ses umiddelbart at estimerede relationernes forudsigelser er meget lig de nuværende ligningers. I bilag B er medtaget figurer over udviklingen i de estimerede effektivitetsindeks. Det bør bemærkes, at effektivitetsudviklingen i mange erhverv er yderst forskellig fra den seneste reestimation. Endelig er de reestimerede modelligninger til september 2001 anbragt i bilag C.

4. Valg af prisdeflator

Et par ord bør falde omkring *a*-erhvervet, der som pristagende erhverv på afsætningsmarkedet adskiller sig fra de øvrige erhverv. Idet *pyf* anvendes som prisdeflator i modellen, vil et stød til en eller flere faktoraflønning(er) i *a*-erhvervet påvirke profitten, der indgår i *pyf*'en. Profitten påvirkes i negativ retning, da outputprisen, *pxa*, ikke kan sættes op; idet denne effekt dominerer effekten fra omkostningsforøgelsen, vil *pyf*'en mindskes, når der stødes til en faktoraflønning. Det er en pervers effekt.

Derfor bør det overvejes, om *pyf*'en på sigt skal fungere som prisdeflator, eller om den bør afløses af f.eks. et Thörnquist prisindeks, der aggregerer udgifterne til maskinkapital, arbejdskraft og energi. Sidstnævnte indeks foreslås, idet det approksimerer et CES-prisindeks.⁶

⁵Erik Bjørsted: "Høstkorrektion af landbrugets produktion".

⁶I udledningen af modellen for energiefterspørgslen som del af et nested CES-system, vises det, at prisdeflatoren er et CES-prisindeks over maskinkapital, arbejdskraft og energi. Men af modekniske årsager er CES-prisindekset blevet erstattet af BFI-deflatoren (*pyf*), jvf. ADAM-bogen s.154.

Tabel 1. Oversigt over erhvervenes energifeterspørgsel

Erhverv	Kortsigtet produktions elasticitet	Kortsigtet priselasticitet	Effekt af antal frostdøgn	Tilpasningshastighed	Langsigtet pris-elasticitet	t-bidrag t ² -bidrag	R ² DW
a	0.1* [0.1]*	-0.14 (-2.06) [-0.19]	0 [0]	0.61 (3.89) 0.64	-0.35 (-3.99) [-0.37]	-0.014 0.001	0.48 2.27
ne	1.70 (-2.31) [1.60]	-	-	-	-	-	0.49 2.82
nf	0.1* [0.1]*	-0.27* (-4.45) [-0.32]	0 [0]	0.57 (3.41) [0.70]	-0.27* (-4.45) [-0.27]	0.04 -0.001	0.68 2.30
nn**	-	-	0 [0]	-	-0.21 (-2.50) [-0.18]	0.004 0.001	0.81 1.94
nb**	-	-	0 [0]	-	-0.05* [-0.02]	0.026 -0.001	0.69 2.05
nm	0.55 (-2.30) [0.55]	-0.10* (-1.51) [-0.18]*	0.002 (3.18) [0.002]	0.51 (2.85) [0.50]	-0.10* (-1.51) [-0.18]*	0.015 -0.001	0.54 1.98
nt**	-	-	0.002 (2.23) [0.002]	-	-0.13 (-1.81) [-0.19]	0.01 -0.0001	0.51 2.76
nk**	-	-	0 [0]	-	-0.18 (-3.42) [-0.20]	-0.033 0.0003	0.95 1.78
nq**	- [0.48]	- [-0.29]	0.002 (2.74) [0.001]	- [0.73]	-0.17 (-3.92) [-0.16]	0.007 0	0.66 1.48
b	0.73 (-0.81) [0.83]	-0.12* (-0.88) [-0.12]*	0 [0]	0.50 (2.84) [0.53]	-0.12* (-0.88) [-0.12]*	0 0	0.48 1.70
qh	0.1* [0.1]*	-0.12* (-1.97) [-0.09]*	0.002 (3.88) [0.002]	0.40 (2.81) [0.46]	-0.12* (-1.97) [-0.09]*	0.008 0	0.67 2.04
qt**	- [0.50]	- [-0.21]	0.001 (1.73) [0.001]	- [0.86]	-0.11 (-3.33) [-0.16]	0.034 -0.001	0.71 2.13
qf	0.25 (-3.04) [0.12]	-0.33* (-2.88) [-0.34]*	0 [0]	0.35 (2.60) [0.36]	-0.33* (-2.88) [-0.34]*	0.112 -0.002	0.86 1.63
qq	1.0* [0.45]	-0.26 (-2.92) [-0.27]	0.002 (3.00) [0.003]	0.59 (2.74) [0.18]	-0.38 (-3.23) [-0.64]	0.026 -0.001	0.78 1.90
o**	- -	- -	0.001 (2.30) [0.001]	- -	-0.1 (-2.10) [-0.08]	0.028 0	0.91 1.72

Note: værdier i parentes () er t-teststørrelsen

Note: værdier i kantet parentes [] er de tidligere parameter estimater for April 2000

* Betyder at parameteren er bundet til en anden parameter eller til en værdi

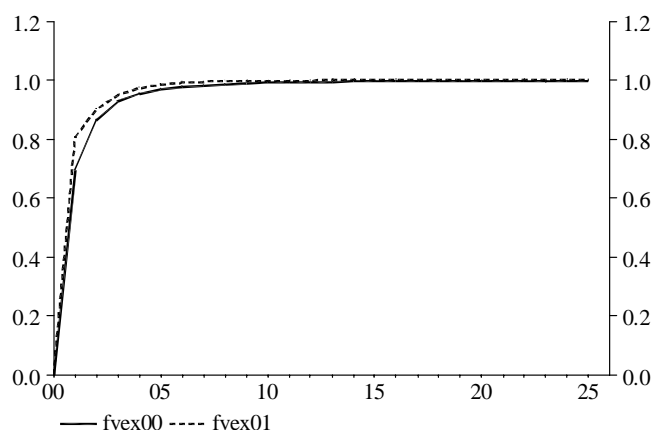
** Betyder at ligningen er en niveau/langsigtsligning

5. Multiplikator eksperimenter

Isoleret delmodel

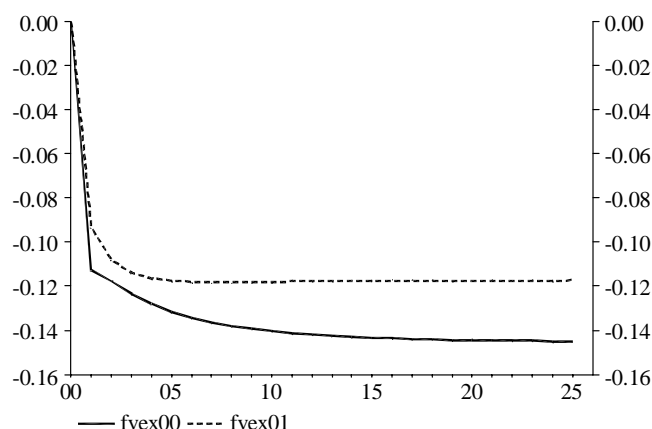
For at sammenligne modelegenskaber i henholdsvis den nuværende model (apr 2000) og den reestimerede model (sep 2001), er først lavet et eksperiment, hvor der stødes til erhvervenes produktion i de isolerede energimodeller. I figur 1 ses således på effekten på de nuværende energiligninger (fvex00) og de reestimerede energiligninger (fvex01).

Figur 1. Produktionsstød



Nedenstående figur 2 illustrerer effekten af stød til prisen på energianvendelsen (pve) i samme modeller.

Figur 2. Energiprisstød



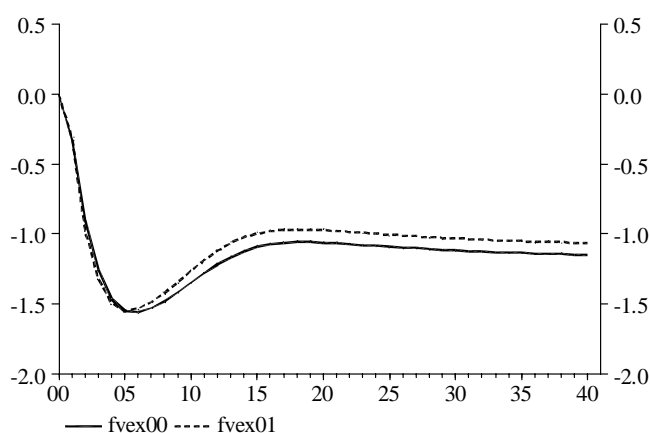
Som ovenstående figur 1 illustrerer, er der næsten ingen forskel på multiplikatoreffekterne for de to modeller, når der stødes til produktionsværdien. Den reestimerede model har en hurtigere tilpasningsevne, idet modellen har estimeret flere niveaurelationer end april 2000-modellen.

I figur 2 er der tydeligere forskel på modellerne. Her afsløres forskellen i de estimerede priselasticiteter for modellerne. Den reestimerede model har estimeret noget lavere priselasticiteter end april 2000. Tilpasningshastigheden for den nuværende model er dog større grundet flere niveauligninger.

Samlet model

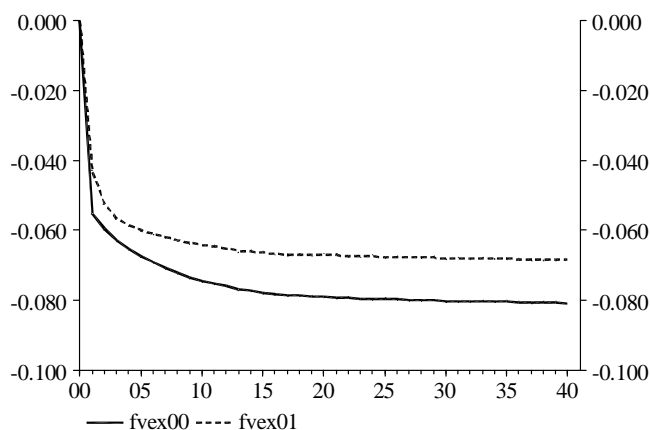
I nedenstående figurer er afbildet effekten på $fVex$ af stød til faktoraflønninger i den samlede model, april 2000, for hhv. de nuværende energiligninger (fvex00) og de reestimerede energiligninger (fvex01).

Figur 3. Stød til eksogen rente



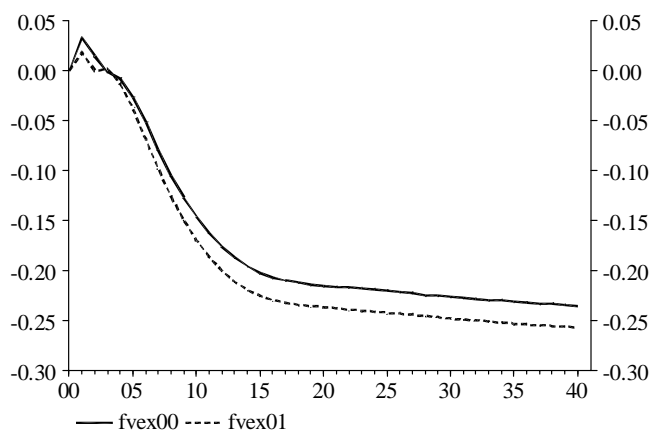
Det ses ud fra figur 3 at på kort/mellemlangt sigt (5 år) vil et rentestød føre til et fald i energiefterspørgslen på ca. 1.5 %. På lidt længere sigt vil den negative effekt dog aftage og blive mere stabil. Det er på det lidt længere sigt at fvex00 og fvex01 afviger fra hinanden. Et rentestød har således -på sigt- en mindre effekt på den reestimerede model end på den nuværende model.

Figur 4. Stød til endogene importpriser



Som ovenstående figur 4 tydeliggør, så vil et stød til de endogene importpriser på 1 procent ikke have den store effekt på energiefterspørgslen, der generelt ikke falder med mere end 0.08%. Effekten på efterspørgslen ses primært på det korte sigt (0-2 år). Den reestimerede model har en mindre priseffekt og en hurtigere tilpasning end den nuværende model.

Figur 5. Stød til eksogen løn

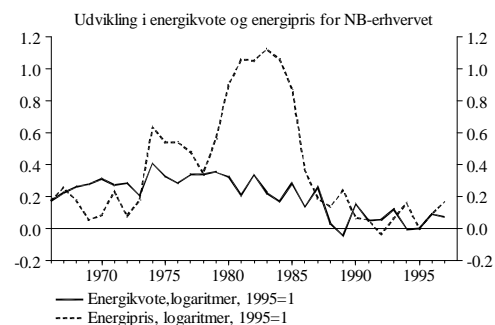
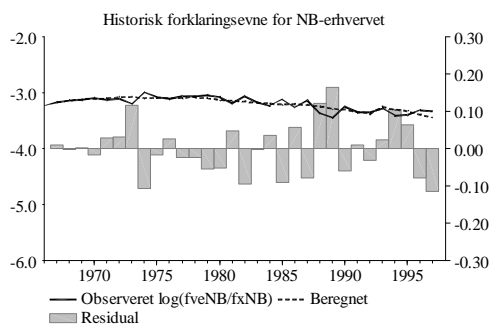
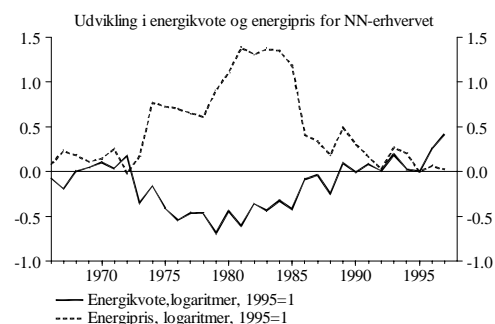
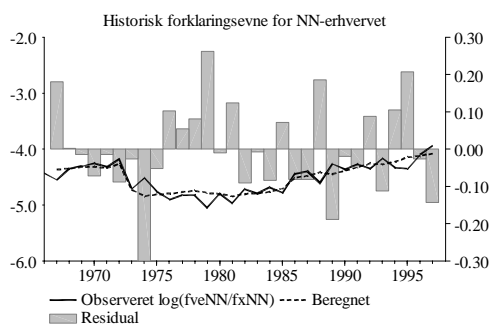
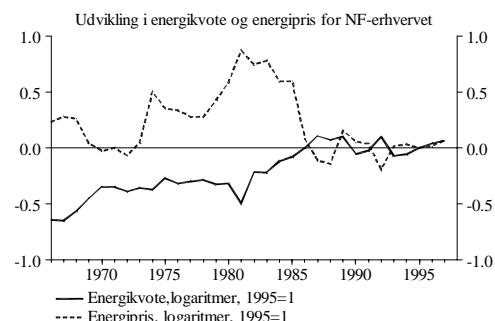
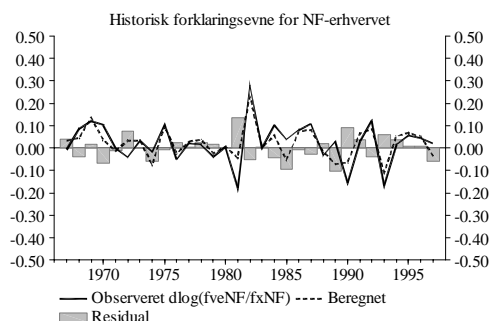
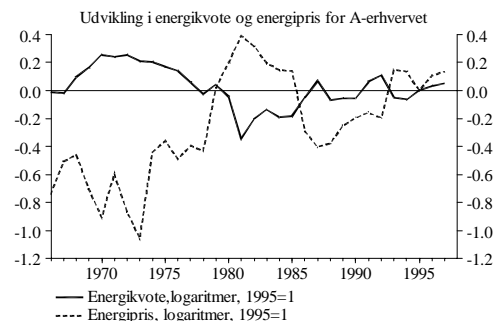
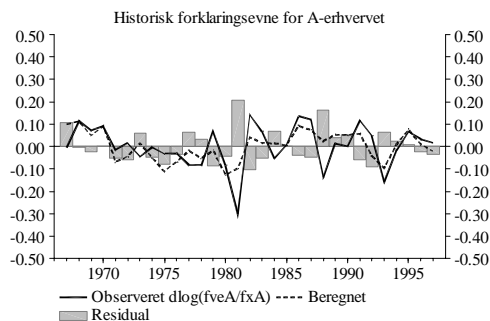


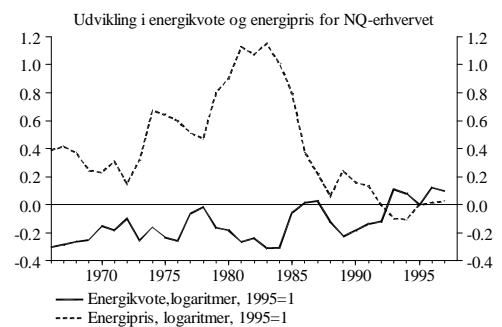
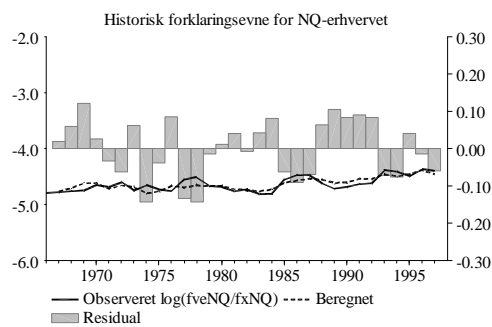
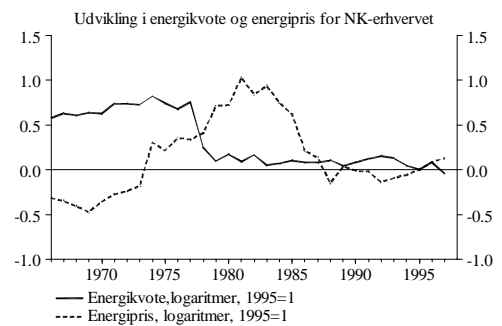
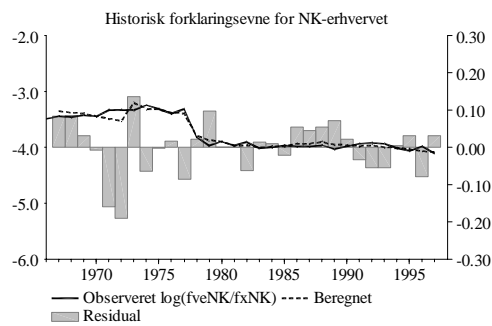
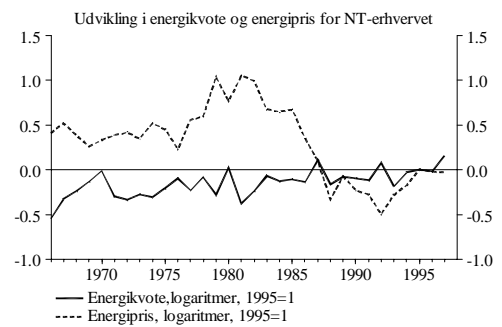
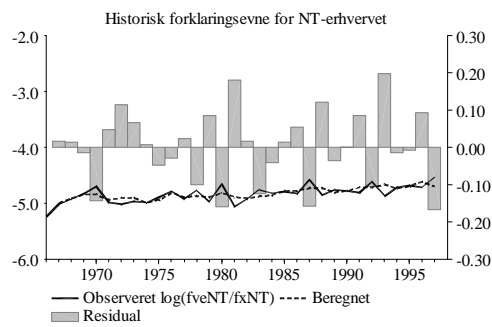
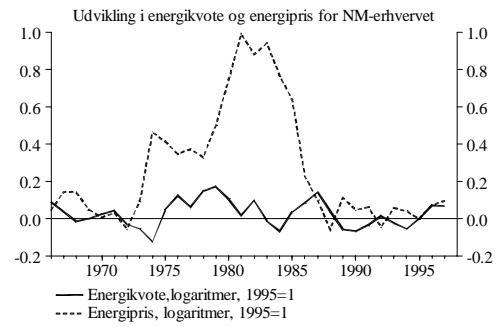
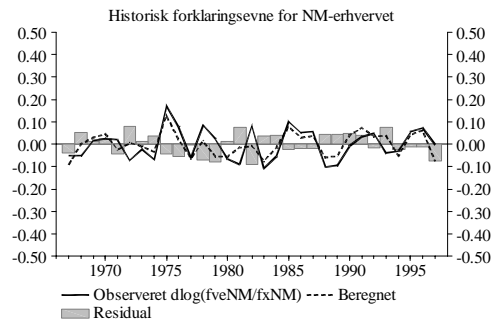
I figur 5 ses effekten af stød til eksogen løn. På kort sigt stiger energiefterspørgslen en anelse, men på længere sigt falder den med omtrent en kvart procent. Effekten på den reestimerede model er mindre på kort sigt i forhold til den nuværende model. Men på mellemlangt og længere sigt er effekten i den reestimerede model større. Det største fald finder -for begge modeller- sted på det mellemlange sigt (2-10 år).

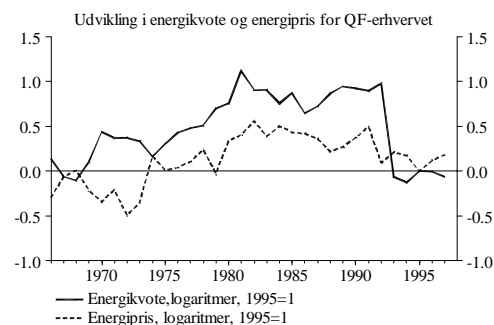
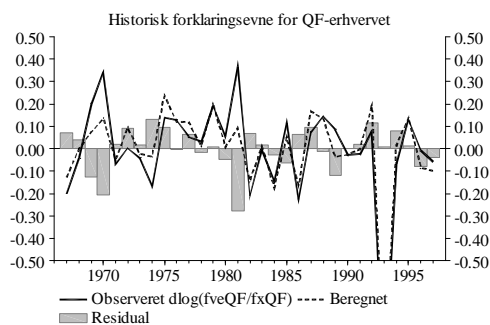
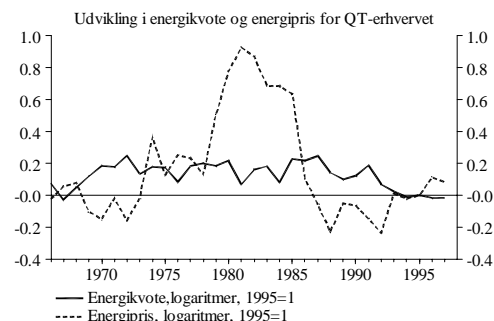
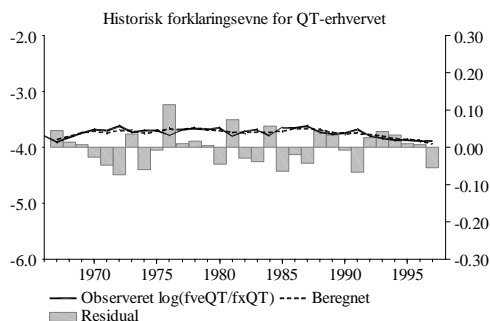
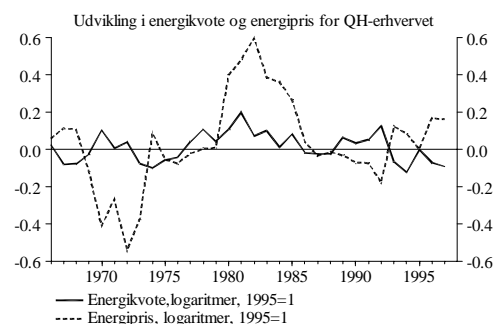
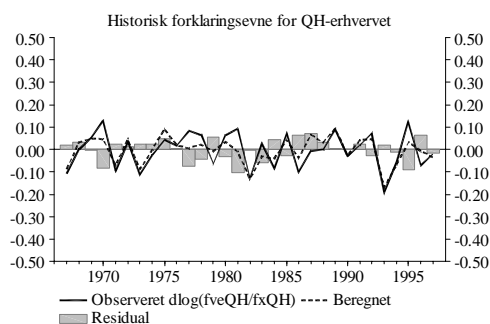
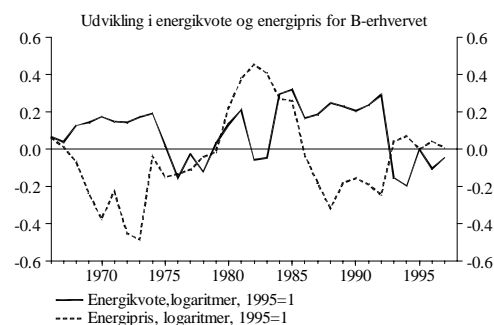
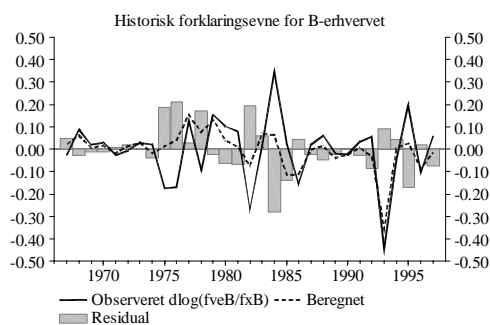
6. Konklusion

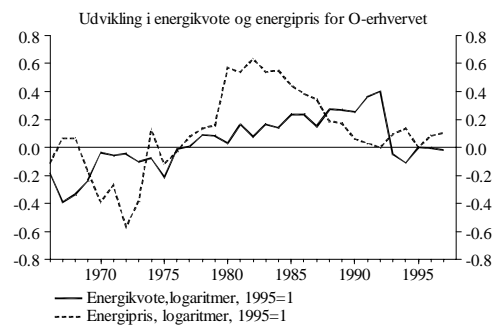
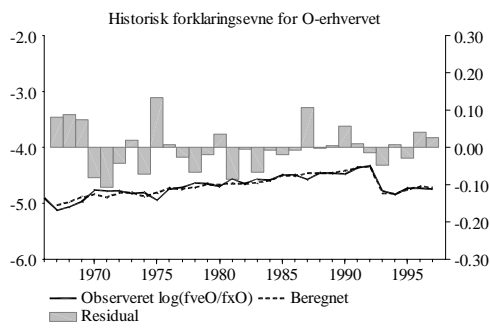
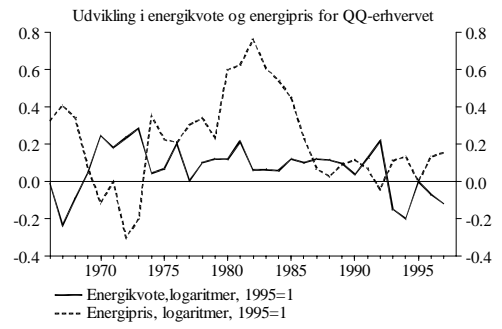
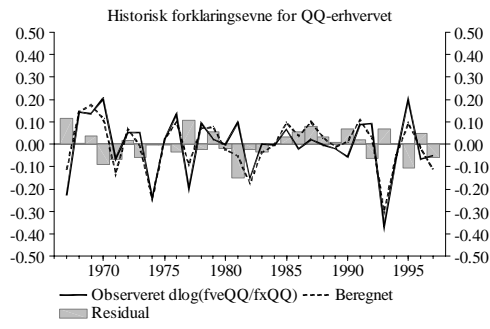
Reestimationen af energiligningerne til september 2001 er blevet dokumenteret i dette modelgruppepapir. Generelt har estimationen ikke medført væsentlige ændringer i forhold til de nuværende ligninger, dog er der estimeret en lavere priselastisitet for de fleste erhverv, mens antallet af niveauligninger er steget fra 5 til 7. Det større antal niveauligninger bidrager således til en hurtigere tilpasning.

Bilag A. Relationernes historiske forklaringsvæne

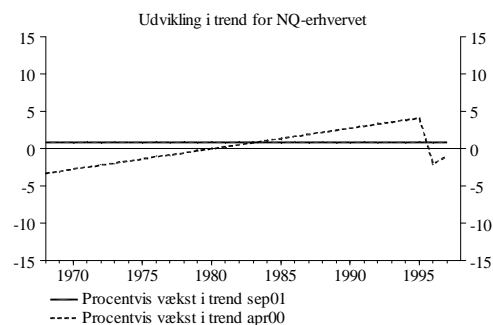
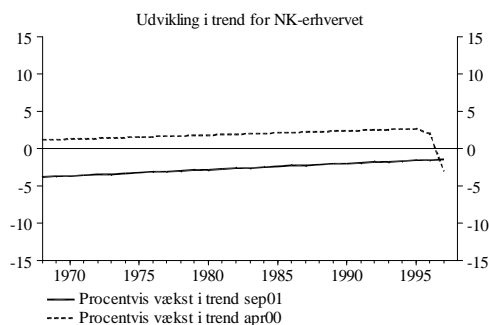
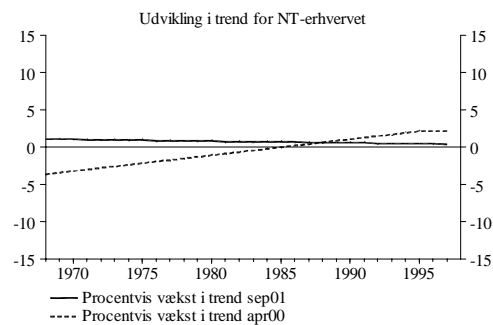
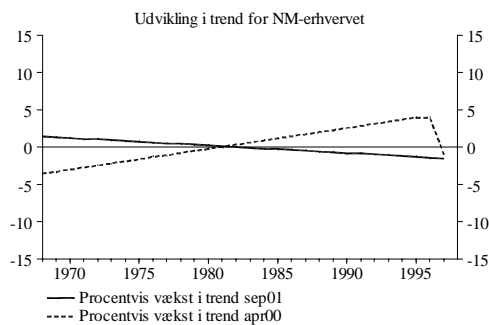
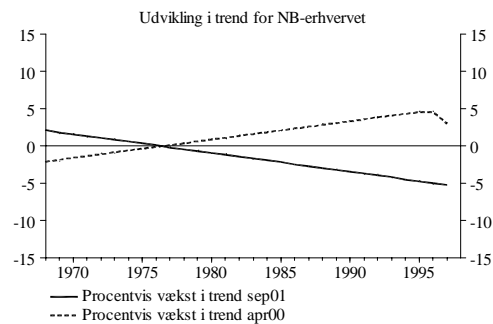
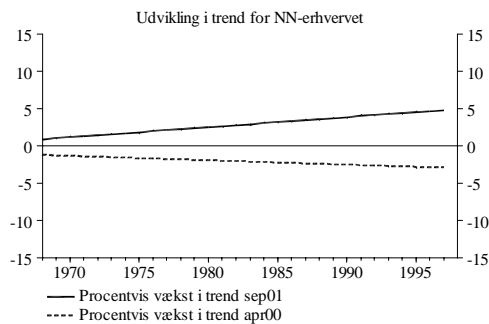
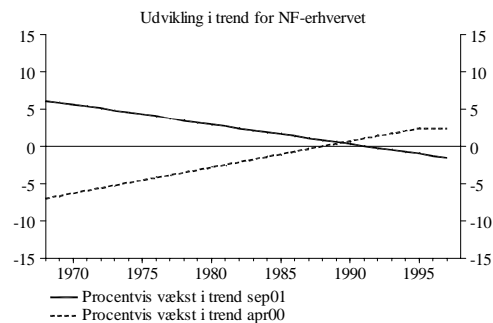
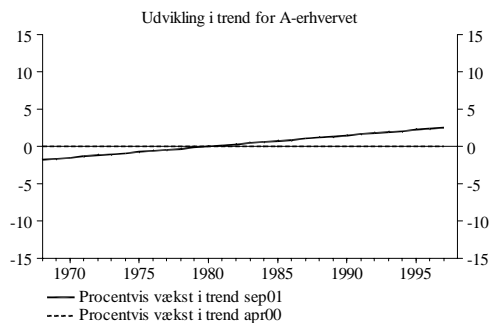


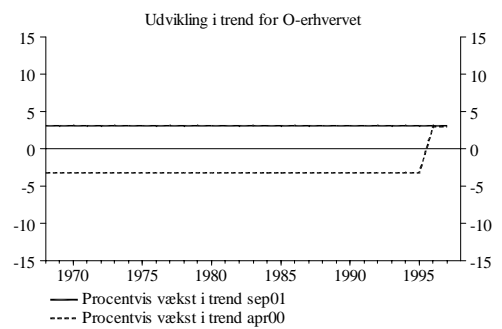
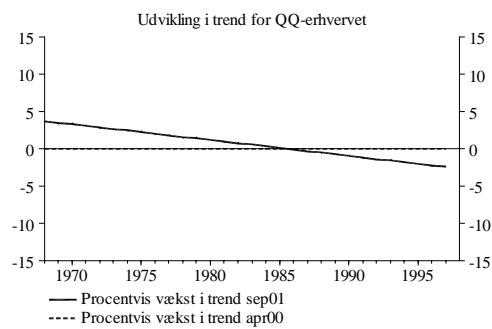
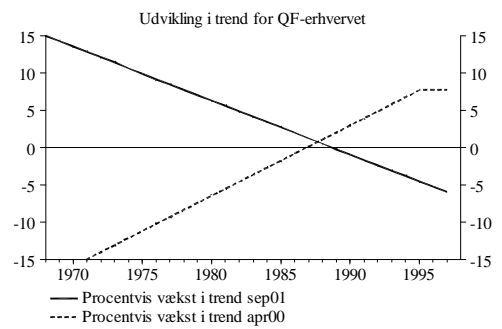
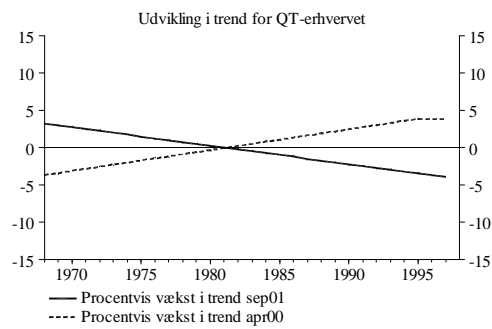
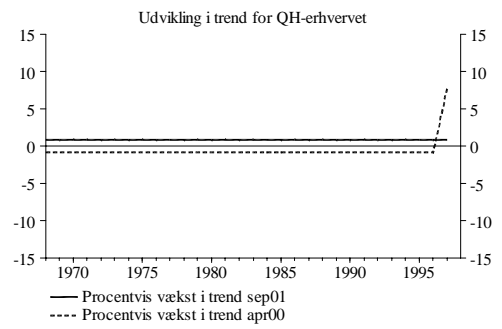
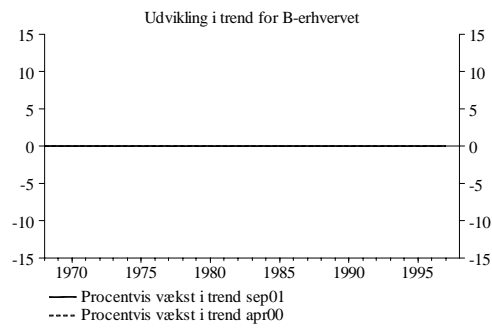






Bilag B. Udviklingen i de estimerede effektivitetsindeks





Bilag C. De reestimerede energiligninger til september 2001

FRML _DJRDF	$\log(fVeaw) = \log(fXa-kvhstk) + (-2.08623/0.604498)$ $- 0.344787*\log(pvea/pyfa)$ $+ (1-0.344787)*\log(dtfeva) \$$
FRML _SJRDF	$D\log(fVea) = D\log(fXa-kvhstk) - 0.136198*D\log(pvea/pyfa)$ $- 0.90000*D\log(fXa-kvhstk)$ $+ 0.604498*(1-0.344787)*D\log(dtfeva)$ $- 0.604498*\log(fVea(-1)/fVeaw(-1)) \$$
FRML _GJRDF	$D\log(fVeng) = D\log(fXng) - D\log(dtfeveng) \$$
FRML _DJRDF	$\log(fVenew) = \log(fVene(-1)) + 1.70050*D\log(fXne)$ $- 0.350251*D\log(fXne(-1))$ $- 0.350251*D\log(fXne(-2)) \$$
FRML _SJRDF	$D\log(fVene) = 1.70050*D\log(fXne)$ $- 0.350251*D\log(fXne(-1))$ $- 0.350251*D\log(fXne(-2)) \$$
FRML _DJRDF	$\log(fVenfw) = \log(fXnf) + (-2.78514/0.572634)$ $- 0.268127*\log(pvenf/pyfnf)$ $+ (1-0.268127)*\log(dtfevenf) \$$
FRML _SJRDF	$D\log(fVenf) = D\log(fXnf) - 0.268127*D\log(pvenf/pyfnf)$ $- 0.90000*D\log(fXnf)$ $+ 0.572634*(1-0.268127)*D\log(dtfevenf)$ $- 0.572634*\log(fVenf(-1)/fVenfw(-1)) \$$
FRML _DJRDF	$\log(fVennw) = \log(fXnn) - 4.71145$ $- 0.206590*\log(pvenn/pyfnn)$ $+ (1-0.206590)*\log(dtfevenn)$ $+ 0.436266*d6672 \$$
FRML _SJRDF	$\log(fVenn) = \log(fVennw) \$$
FRML _DJRDF	$\log(fVenbw) = \log(fXnb) - 3.02781$ $- 0.05*\log(pvenb/pyfnb)$ $+ (1-0.05)*\log(dtfevenb) - 0.165784*d6692 \$$
FRML _SJRDF	$\log(fVenb) = \log(fVenbw) \$$
FRML _DJRDF	$\log(fVenmw) = \log(fXnm) + (-2.38812/0.504998)$ $- 0.095888*\log(pvenm/pyfnm)$ $+ 0.001511*fros + (1-0.095888)*\log(dtfevenm) \$$
FRML _SJRDF	$D\log(fVenm) = D\log(fXnm) - 0.095888*D\log(pvenm/pyfnm)$ $- 0.446415*D\log(fXnm) + 0.00151089*dif(fros)$ $+ 0.504998*(1-0.095888)*D\log(dtfevenm)$ $- 0.504998*\log(fVenm(-1)/fVenmw(-1)) \$$
FRML _DJRDF	$\log(fVentw) = \log(fXnt) - 5.05679$ $- 0.128713*\log(pvent/pyfnt)$ $+ 0.00202641*fros$ $+ (1-0.128713)*\log(dtfevent) \$$
FRML _SJRDF	$\log(fVent) = \log(fVentw) \$$
FRML _DJRDF	$\log(fVenkw) = \log(fXnk) - 3.32087$ $- 0.174906*\log(pvenk/pyfnk)$ $+ (1-0.174906)*\log(dtfevenk)$ $+ 0.362050*d7377 \$$
FRML _SJRDF	$\log(fVenk) = \log(fVenkw) \$$
FRML _DJRDF	$\log(fVenqw) = \log(fXnq) - 4.79664$ $- 0.166330*\log(pvenq/pyfnq)$ $+ 0.00177337*fros$ $+ (1-0.166330)*\log(dtfevenq) \$$
FRML _SJRDF	$\log(fVenq) = \log(fVenqw) \$$
FRML _DJRDF	$\log(fVe bw) = \log(fXb) + (-2.54935/0.497431)$ $- 0.124193*\log(pveb/pyfb)$ $+ (1-0.124193)*\log(dtfevb)$ $+ 0.258736*d6692 \$$
FRML _SJRDF	$D\log(fVeb) = D\log(fXb) - 0.124193*D\log(pveb/pyfb)$ $- 0.275062*D\log(fXb)$ $+ 0.497431*(1-0.124193)*D\log(dtfevb)$ $- 0.497431*\log(fVeb(-1)/fVe bw(-1))$ $+ 0.258736*dif(d6692) \$$

```

FRML _DJRDF  log(fVeqhw) = log(fXqh) + (-1.89460/0.404451)
                - 0.118545*log(pveqh/pyfqh) + 0.00174972*fros
                + (1-0.118545)*log(dtfeqh)
                + 0.214110*d6692 $
FRML _SJRDF  Dlog(fVeqh) = Dlog(fXqh) - 0.118545*Dlog(pveqh/pyfqh)
                - 0.90000*Dlog(fXqh) + 0.00174972*dif(fros)
                + 0.404451*(1-0.118545)*Dlog(dtfeqh)
                - 0.404451*log(fVeqh(-1)/fVeqhw(-1))
                + 0.214110*dif(d6692) $

FRML _GJRDF  Dlog(fVeqs) = Dlog(fXqs) - Dlog(dtfeqs) $

FRML _DJRDF  log(fVeqtw) = log(fXqt) - 3.86447
                - 0.114095*log(pveqt/pyfqt)
                + 0.000725139*fros
                + (1-0.114095)*log(dtfeqt) $

FRML _SJRDF  log(fVeqt) = log(fVeqtw) $

FRML _DJRDF  log(fVeqfw) = log(fXqf) + (-2.35467/0.349927)
                - 0.334438*log(pveqf/pyfqf)
                + (1-0.334438)*log(dtfeqf)
                + 0.989589*d6692 $
FRML _SJRDF  Dlog(fVeqf) = Dlog(fXqf) - 0.334438*Dlog(pveqf/pyfqf)
                - 0.748587*Dlog(fXqf)
                + 0.349927*(1-0.334438)*Dlog(dtfeqf)
                - 0.349927*log(fVeqf(-1)/fVeqfw(-1))
                + 0.989589*dif(d6692) $

FRML _DJRDF  log(fVeqqw) = log(fXqq) + (-2.93283/0.586612)
                - 0.383005*log(pveqq/pyfqq) + 0.00218722*fros
                + (1-0.383005)*log(dtfeqq)
                + 0.304688*d6692 $
FRML _SJRDF  Dlog(fVeqq) = Dlog(fXqq) - 0.260123*Dlog(pveqq/pyfqq)
                + 0.00218722*dif(fros)
                + 0.586612*(1-0.383005)*Dlog(dtfeqq)
                - 0.586612*log(fVeqq(-1)/fVeqqw(-1))
                + 0.304688*dif(d6692) $

FRML _GJRDF  Dlog(fVeh) = Dlog(fXh) - Dlog(dtfevh) $

FRML _DJRDF  log(fVeow) = log(fXo) - 5.64498
                - 0.098480*log(pveo/pyfo) + 0.00123894*fros
                + (1-0.098480)*log(dtfevo) + 0.539185*d6692 $
FRML _SJRDF  log(fVeo) = log(fVeow) $

```