

## Foreløbige estimationer af energieftefterspørgslen i 4 erhverv

### Resumé:

*I dette papir arbejdes videre med nogle af de problemer, der har vist sig under arbejdet med at modellere energieftefterspørgslen. Der arbejdes med udgangspunkt i to modeller, nemlig en logaritmisk fejlkorrigeringsmodel og en logaritmisk ændringsrelation.*

*Der er endnu ikke taget stilling til, hvilket produktionsbegreb der bør bruges ved modelleringen af energiforbruget. Det lader dog ikke til, at det vil spille den store rolle.*

*Papiret indeholder estimationer for de fire ADAM-erhverv, a, qt, nm og qh. Estimationerne er foretaget på forskellige perioder for at afklare, hvordan problemet i 1980'erne påvirker modellerne (faldende energipris og faldende energikvote). Der arbejdes med at løse dette problem, og det undersøges, hvor stabile modellerne generelt er.*

*Der skal dog nok arbejdes yderligere med de fire erhverv, men håbet med dette papir er at give et indtryk af, hvilke resultater dette arbejde kan forventes at give.*

---

energiIII.wp

Nøgleord: energi faktorefterspørgsel udbud

## Indledning

I forbindelse med modelleringen af faktorefterspørgslen, skal der estimeres ligninger for energiforbruget i ADAMs erhverv. I et tidligere modelgruppe papir, *Indledende forsøg på modellering af energiefterspørgslen* Finn Knudsen, John Smidt, 7. Juni 1994, blev der beskrevet forskellige mulige strategier for modelleringen af energiefterspørgslen, og der blev foretaget nogle foreløbige estimationer for de fire ADAM erhverv,  $a, qt, nm, qh$ . I dette papir undersøges nogle uafklarede spørgsmål om modellernes udseende, og der arbejdes videre med modelleringen af energiefterspørgslen i de fire erhverv.

I *afsnit 1* præsenteres kort de modeller, på hvilke der vil blive estimeret, mens der i *afsnit 2* vises nogle foreløbige estimationer for de fire erhverv. *Afsnit 3* er en kort sammenfatning, med en opsummering af de opnåede resultater.

### 1. Modeller for energiefterspørgslen

I dette afsnit beskrives kort de modeller for energiefterspørgslen, som vil danne grundlag for estimationerne. Der arbejdes med to forskellige modeller, nemlig en logaritmisk fejlkorrektionsmodel og en logaritmisk ændringsrelation. Grunden til at der arbejdes både med en fejlkorrektionsmodel og en ændringsrelation, er at der i fejlkorrektionsmodellen antages, at energiforbrugets *niveau* kan modelleres som en funktion af den relative energipris. Der eksisterer imidlertid for nogle erhverv et *80'er problem*, idet energikvoten ikke faldt i forbindelse med energiprisfaldet i midten af 1980'erne. Tværtimod faldt energikvoten i bl.a.  $qt$ -erhvervet, hvilket ikke umiddelbart er i overensstemmelse med en negativ priselastisitet; udviklingen i energikvotens og energipris i  $qt$ -erhvervet fremgår af figur 1 side 7. Denne udvikling skal nok ses i sammenhæng med irreversible investeringer i mere energieffektive produktionsmetoder, eller at der reageres hurtigere på energiprisstigninger end energiprisfald. Eksempler på irreversible investeringer kunne være isolering, eller udvikling af nye energibesparende produktionsmetoder. Det vil imidlertid ikke været muligt at foretage en egentlig modellering af disse forhold til denne modelversion, og der kan derfor være brug for nødløsninger i modelleringen af enkelte erhverv.

Nedenfor præsenteres de to modeller, som begge opfylder de naturlige krav om langsigtet prishomogenitet og en langsigtet produktionselastisitet på 1 (konstant skala-afkast).

For fejlkorrektionsmodellen sikres det, at den langsigtede produktionselastisitet er 1, ved at bruge energikvoten i fejlkorrektionsleddet. Dynamikken i fejlkorrektionsmodellen er specificeret ret frit og det bemærkes specielt, at der ikke er pålagt restriktioner på parametrene vedr. ændringer i produktionen; det at modellen er formuleret, så den forklarer ændringen i energikvoten er således uden betydning – og naturligvis ækvivalent med en forklaring af selve energiforbruget. Ændringsrelationen beskriver energiforbruget direkte – og ikke

energikvoten. Det er derfor nødvendigt at pålægge den en restriktion, som sikrer at den langsigtede produktionselasticitet er 1.

**Model 1** Logaritmisk fejlkorrektionsmodel

$$\begin{aligned} D\log\left(\frac{fXmx_j^2}{fX_j}\right) &= \alpha_0 + \alpha_1 D\log\left(\frac{fXmx_j^2}{fX_j}\right)_{-1} + \alpha_2 D\log\left(\frac{pe_j}{pyf_j}\right) + \alpha_3 D\log\left(\frac{pe_j}{pyf_j}\right)_{-1} \\ &+ \alpha_4 D\log(fX_j) + \alpha_5 D\log(fX_j)_{-1} + \alpha_6 D(fros) \\ &- \gamma \left[ \log\left(\frac{fXmx_j^2}{fX_j}\right)_{-1} - \beta_1 \left( \log\left(\frac{pe_j}{pyf_j}\right) \right)_{-1} - \beta_2 tid \right. \\ &\left. - \beta_3 tid^2 - \beta_4 fros_{-1} \right] \end{aligned}$$

Den logaritmiske fejlkorrektionsmodel estimeres i både et og to trin.

**Model 2** Logaritmisk ændringsmodel

$$\begin{aligned} D\log(fXmx_j^2) &= \alpha_0 + \alpha_1 D\log(fXmx_j^2)_{-1} + \alpha_2 D\log(fX_j) \\ &+ \alpha_3 D\log(fX_j)_{-1} + \alpha_4 D\log(fX_j)_{-2} + \\ &+ \alpha_5 D\log\left(\frac{pe_j}{pyf_j}\right) + \alpha_6 D\log\left(\frac{pe_j}{pyf_j}\right)_{-1} + \\ &+ \alpha_7 D(fros) + \alpha_8 tid \\ 1 - \alpha_1 &= \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 \end{aligned}$$

Som det bemærkes, bruges  $pyf$  som deflator i den relative energipris. Det er den teoretisk mest tilfredsstillende at benytte, og der har ikke vist sig empiriske resultater, som har talt imod brugen af  $pyf$  som deflator.

Valget af mængdebegreb er imidlertid ikke indlysende. Kort beskrevet er fordelene ved hhv. BFI og produktionsværdi:

For BFI taler:

- Intuitionen siger, at energiforbruget snarere knytter sig til selve produktionsprocessen – dvs. BFI – end til købet af rå- og hjælpestoffer (materialekøbet). Dette kan dog ikke eftervises i form af en bedre historisk forklaringssevne, når BFI anvendes.

- Størrelsen af produktionsværdien påvirkes – i modsætning til BFI – af graden af arbejdsdeling (på grund af dobbeltregning, når en del af produktionen i et erhverv, indgår som input i et andet). Det forudsagte energiforbrug med produktionsværdi som mængdebegreb vil derfor fx blive påvirket af, at der sker en øget arbejdsdeling, jf. nærmere nedenfor. Specielt på *aggregeret* plan er energikvoten i forhold til produktionsværdi næppe noget meningsfuldt begreb.

For produktionsværdi taler:

- Hvis udgangspunktet er KLEM-produktionsfunktioner, så er det naturlige mængdebegreb produktionsværdien.
- I de nuværende (implicitte) ligninger er energien formuleret i relation til produktionsværdien.
- Energiøkonomer anvender angiveligt termen "energikvote" om energiens andel af produktionsværdien. Anvendes BFI, vil der altså kunne opstå misforståelser.
- Den rekursive struktur i en partiel model bestående af *K-,L-,E-* og *M-* ligninger samt en definitions-ligning af BFI (hvor produktionsværdien opfattes som eksogen) vil med brug af BFI i energiligningen komme til at indeholde en formelt set simultan blok til bestemmelse af energi og BFI (*M* antages bestemt i højeste kausale orden, jf. fx konstant *i-o* koefficient). Med produktionsværdien som mængdebegreb i energi ligningen fremkommer ingen simultane blokke. Dette argument har dog ikke egentlig relevans til implementeringen i ADAM, hvor alt som bekendt afhænger af alt – dvs én stor simultan blok under alle om stændigheder.

Det bør understreges, at med antagelsen om eksogene (som udgangspunkt konstante) materialekvoter *indebærer valget af mængdebegreb ikke påvirkninger af modelegenskaberne* – hverken i fremskrivninger eller i multiplikatorløb.

Kun i de – formentligt meget sjældne tilfælde – hvor en bruger vælger at justere i materialekvoten vil der opstå en ikke-parallelitet mellem BFI og produktionsværdi, der vil indebære en forskellig forudsigelse af energiuudviklingen afhængig af mængdebegrebet. Det skyldes to forskellige ting:

- Uanset, om der bruges BFI eller PV, kan der opstå problemer, hvis produktionsstrukturen i erhvervene er heterogen med hensyn til forbruget af energi. En *heterogen produktionsstruktur* betyder i denne sammenhæng, at et erhverv kan opfattes som aggregeret af flere produktionsprocesser med hver deres energikvote. Flyttes en delproces fra et erhverv til et andet, vil der kunne opstå ændringer i erhvervenes energikvoter.

- Det andet problem *vil* opstå, hvis PV bruges som produktionsbegreb, men *ikke* hvis BFI bruges. Problemet består i den *dobbeltregning*, der opstår ved øget arbejdsdeling mellem de forskellige erhverv. Det sker, når produktionsværdien tælles med både i det producerende erhverv, og i erhvervet der køber denne produktion. Det bør bemærkes, at dette problem består, selvom alle erhvervene har en homogen produktionsstruktur.

I bilag 1 er givet en mere detaljeret beskrivelse af problematikken. Med udgangspunkt i dette kan man ikke entydigt konkludere om BFI eller produktionsværdi skal anvendes, omend meget tyder på at anvendelse af BFI typisk vil være "mindst forkert". Dette kan vejes op mod "pindene" ovenfor om fordele ved BFI hhv. produktionsværdi.

I bilag 2 vises estimationer for 13 erhverv, med henholdsvis PV og BFI som mål for produktionen. Der kan ikke udledes nogen entydig konklusion på baggrund af resultaterne, så estimationerne vil blive foretaget med begge mål for produktionen. Det er endda muligt, at man skal overveje at vælge produktionsmål fra erhverv til erhverv.

## 2. Foreløbige estimationer

Med udgangspunkt i de to beskrevne modeller, er der estimeret på de fire ADAM-erhverv,  $a$ ,  $qt$ ,  $qh$ ,  $nm$ . Fejlkorrektionsmodellen er estimeret i både et og to trin, og for såvel model 1 og 2 er der foretaget estimationer med både produktionsværdi og bruttofaktoringkomst som mål for produktionen. Estimationerne er foregået på tre perioder, nemlig perioderne 1950-1990, 1966-1990 og 1950-1984. Ved at estimere fra 1950-1984 undgår man prisfaldet i slutningen af 80'erne, mens estimationen på perioden 1966-1990 er foretaget, for at se hvilken indflydelse tallene fra før 1966 har på estimationerne.<sup>1</sup>

Estimationsresultaterne præsenteres i en lettere bearbejdet form for at lette overskueligheden. Der vises værdierne for de langsigtede og kortsigtede priselasticiteter, og der præsenteres kortsigts produktionselasticiteten og den hastighed, hvormed energiforbruget tilpasser sig prisændringer.<sup>2</sup> Der angives desuden DW, og spredningen på den procentvise fejl på energiforbruget (denne spredning er *ikke* korrigeret for antal frihedsgrader). Hvis en koefficient er estimeret til at være insignifikant, er den i tabellen angivet med en sur mand. Da ikke alle koefficienterne optræder eksplicit i tabellen, er de signifikante parametre desuden angivet ved de græske bogstaver, som de fik tildelt i forrige afsnit.

For at yderligere at teste modellerens parameterstabilitet, er der foretaget rekursive estimationer på alle modellerne. For at teste modellerne har følgende estimationsstrategi været brugt:

- a) Først er ligningen estimeret på perioden 1950 til 1984, da denne periode ikke indeholder prisfaldet i 80'erne. De variable der er insignifikante i denne estimation, ses der herefter bort fra.
- b) Dernæst er der foretaget en rekursiv estimation på den ligning, der blev fundet i **a**. Ved den rekursive estimation er trends bundet til den værdi, som de fik i **a**, d.v.s på perioden 1950 til 1984. Dette er gjort for at trenderne ikke skal 'slå sig', og derigennem sløre billedet af de øvrige parametres stabilitet(eller mangel på samme).
- c) Der vises generelt to resultater af de rekursive estimationer. Det er resultatet af rekursiv elevator estimation med et vindue på ca. 15 år, i form af den langsigtede (eller kortsigtede) priselasticitet. Desuden vises resultatet af en almindelig rekursiv estimation i form af et Chow-test.

---

<sup>1</sup>Nationalregnskabs serier begynder først i 1966.

<sup>2</sup>For fejlkorrektionsmodellen er de forskellige størrelser beregnet således: Langsigtet priselasticitet:  $\beta_1/\gamma$ . Kortsigtet priselasticitet  $\alpha_2+\alpha_3$ . Kortsigtet produktionselasticitet  $\alpha_4+\alpha_5+1$ . Tilpasningshastighed  $\gamma$ . I ændringsrelationen er størrelserne: Langsigtet priselasticitet  $(\alpha_5+\alpha_6)/(1-\alpha_1)$ . Kortsigtet priselasticitet  $\alpha_5$ . Kortsigtet produktionselasticitet  $\alpha_2$ . Tilpasningshastighed  $1-\alpha_1$ .

Grunden til at der bruges rekursiv elevator estimation, er at man kan forestille sig, at en evt. manglende stabilitet giver sig udslag i abrupte ændringer i energiefterspørgslen omkring oliekriserne. Sådanne regimeskift vil træde tydeligere frem med rekursiv elevator estimation (frem for 'almindelig' rekursiv estimation 'fra højre'). Da parametrene kun estimeres over en periode på 15 år, når den rekursive elevator estimation bruges, vil de imidlertid fremstå mere ustabile, end hvis den almindelige rekursive estimation havde været brugt. Ved en normal rekursiv estimation 'fra højre' estimeres der jo på grundlag af en stadig længere periode, idet estimationsperioden udvides med et år af gangen. Graferne for parametrenes udvikling ville derfor generelt have været pænere, hvis den almindelige rekursive estimation havde været benyttet, da enkelte dårlige år ikke rykker så voldsomt ved estimatet for parametrene.

På baggrund af de rekursive estimationer vurderes det, om der er evt. problemer i modellerne, der skal løses. Denne 'problemløsning' fokuserer primært på , at fjerne ustabilitet herunder 'reparation' af relationer, der har 'forkert' fortegn på priselasticiteten. Disse 'reparationer' skal som nævnt ikke opfattes som forsøg på egentlig modellering – der er blot tale om nødløsninger. I dette 'reparationsarbejde' er der brugt PV som mængdebegreb; dette skal imidlertid *ikke* tages til indtægt for valg af denne størrelse fremfor BFI.

## 2.1. Estimation af transporterhverv

Da transporterhvervet er det mest energiforbrugende erhverv, er det også et af de vigtigste erhverv at modellere. I tabel 2.1 ses resultatet af en estimation af energiforbruget i  $qt$  erhvervet for forskellige modeller og estimationsperioder.

**Tabel 2.1 Estimationsresultater for transporterhverv**

| Produktionsbegreb           | Logaritmisk fejlkorrektionsmodel   |   |  |   | Logaritmisk ændringsmodel.  |   |
|-----------------------------|--|---|--|---|---|---|
|                             | 1 trin   |   | 2 trin   |   | PV  | BFI   |
| Estimationsperiode          |  |   |  |   |   |   |
| 1950–1990                   |  |   |  |   |   |   |
| Kortsigts prod. elasticitet | 0.01 <sup>⊕</sup>  | 0   | 0.20 <sup>⊕</sup>  | 0   | 0.22 <sup>⊕</sup>   | 0.21 <sup>⊕</sup>   |
| Kortsigts pris–elasticitet  | –0.09 <sup>⊕</sup>   | –0.10 <sup>⊕</sup>  | –0.09 <sup>⊕</sup>   | –0.10 <sup>⊕</sup>  | –0.10 <sup>⊕</sup>  | –0.12   |
| Langsigts pris–elasticitet  | 0.07 <sup>⊕</sup>  | 0.02 <sup>⊕</sup>   | 0.04 <sup>⊕</sup>  | 0.06 <sup>⊕</sup>   | –0.10 <sup>⊕</sup>  | –0.12   |
| Tilpasning                  | 0.43   | 0.40  | 0.49   | 0.42  | 1   | 1   |
| Spredning                   | 0.048  | 0.050   | 0.049  | 0.050   | 0.057   | 0.059   |
| DW                          | 2.2  | 2.1   | 1.7  | 1.8   | 2.5   | 2.3   |
| Parametre                   | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \alpha_6,$<br>$\gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \alpha_6,$<br>$\gamma, \beta_1, \beta_2$                         | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \alpha_6,$<br>$\gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \alpha_6,$<br>$\gamma, \beta_1, \beta_2$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5, \alpha_7$                                    | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5, \alpha_7$                          |
| 1968–1990                   |  |   |  |   |   |   |
| Kortsigts prod. elasticitet | 0.64   | 0.29 <sup>⊕</sup>   | 1  | 0   | 1   | 0.35 <sup>⊕</sup>   |
| Kortsigts pris–elasticitet  | –0.06 <sup>⊕</sup>   | –0.07 <sup>⊕</sup>  | –0.14  | –0.13 <sup>⊕</sup>  | –0.05 <sup>⊕</sup>  | –0.10   |
| Langsigts pris–elasticitet  | 0.17   | 0.34  | 0.006 <sup>⊕</sup>   | –0.02 <sup>⊕</sup>  | 0.11  | –0.10   |
| Tilpasning                  | 0.52   | 0.25  | 0.97   | 0.44  | 1   | 1   |
| Spredning                   | 0.039  | 0.043   | 0.042  | 0.051   | 0.050   | 0.056   |
| DW                          | 2.3  | 2.4   | 1.6  | 1.4   | 2.4   | 2.1   |
| Parametre                   | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4,$<br>$\gamma, \beta_1$                             | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4,$<br>$\gamma, \beta_1$  | $\alpha_2, \alpha_4,$<br>$\gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_3$                     | $\alpha_2, \alpha_4,$<br>$\gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_3$            | $\alpha_2, \alpha_5, \alpha_6$  | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_5,$<br>$\alpha_8$           |
| 1950–1984                   |  |   |  |   |   |   |
| Kortsigts prod. elasticitet | 0  | 0.15 <sup>⊕</sup>   | 0  | 0.05 <sup>⊕</sup>   | 0.06 <sup>⊕</sup>   | 0.36  |
| Kortsigts pris–elasticitet  | –0.21  | –0.20   | –0.13  | –0.18   | –0.19   | –0.18   |
| Langsigts pris–elasticitet  | –0.23  | –0.24   | –0.11  | –0.20   | –0.13   | –0.12   |
| Tilpasning                  | 0.92   | 0.79  | 0.82   | 0.75  | 1.47  | 1.5   |
| Spredning                   | 0.036  | 0.035   | 0.040  | 0.044   | 0.048   | 0.048   |
| DW                          | 2.4  | 2.0   | 1.8  | 2.2   | 2.3   | 2.0   |
| Parametre                   | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \gamma,$<br>$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  | $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_4,$<br>$\alpha_5, \gamma, \beta_1, \beta_2,$<br>$\beta_3$ | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \alpha_6,$<br>$\gamma, \beta_1, \beta_3$          | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4,$<br>$\gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_4$  | $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4,$<br>$\alpha_5, \alpha_7, \alpha_8$ | $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4,$<br>$\alpha_5, \alpha_8$ |

Når der er angivet et signifikant konstantled i to trins fejlkorrektionsmodellen, er der tale om konstantleddet i andet trin. Konstantleddet i niveausammenhængen er nemlig altid medtaget i estimationen.



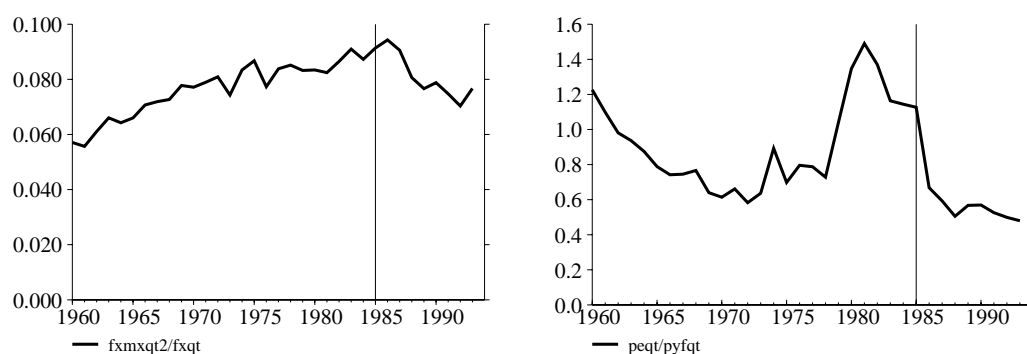
### Værd at bemærke:

- Ikke stor forskel på, hvilket produktionsmål der bruges i modellen.
- Stor betydning for parametrene værdi, hvilken periode der estimeres på.
- Fejlkorrigeringsmodellen får en positiv priselasticitet på lang sigt, hvis der estimeres frem til 1990.
- Antal frostdøgn bliver kun signifikant, hvis data før 1966 er med.
- Den kortsigtede produktionselasticitet er meget lav.

Det indebærer ikke den store forskel, hvilket produktionsmål der bruges i modellen. Imidlertid er det tydeligt at se, at det har stor betydning, om man estimerer til 1984 eller 1990. Det store prisfald i midten af 80'erne kommer nemlig kun med i estimationsperioden, når der estimeres helt til 1990.

På figur 1 ses udviklingen i energiprisen og energikvoten for *qt*-erhvervet.

**Figur 1. Udviklingen i energikvoten og energiprisen for *qt*-erhvervet**



Det ses at energiprisens fald omkring 1986 ikke følges af en stigning i energikvoten. Tværtimod falder energikvoten, hvilket skyldes en kombination af faldende energiforbrug og stigende produktionsværdi.

#### 2.1.1. Den logaritmiske fejlkorrigeringsmodel i et trin

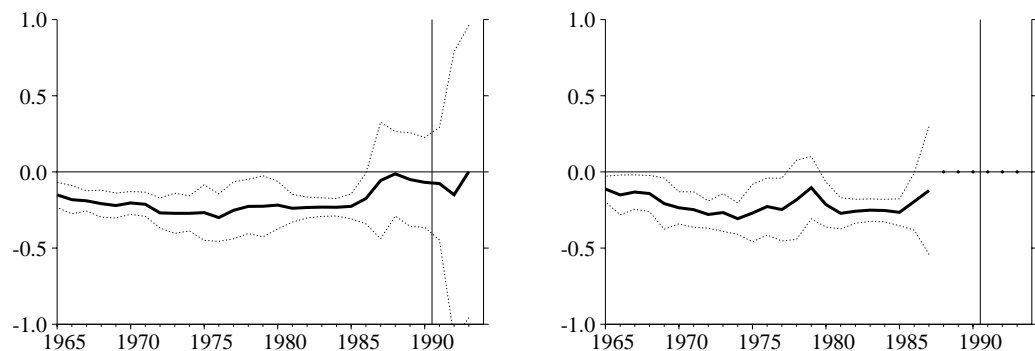
Som det fremgik af tabel 2.1, er fejlkorrigeringsmodellen meget følsom over for estimationsperioden. Estimatet for trenderne afhænger derfor i høj grad af den valgte estimationsperiode. For at undgå at der på grund af 80'erne problemet (faldende energipris og faldende energikvote) estimeres nogle trender, som gør relationen ustabil i hele perioden, bindes trenderne i første omgang til den værdi de får, når der estimeres på perioden 1950–1984. Resultatet af en rekursiv estimation (elevator med vindue på 15 år) på den langsigtede priselasticitet ses i figur 2. Både med PV og BFI som produktionsmål fås et

pænt forløb indtil ca. 1986. Her opstår 80'er problemet, idet både energiprisen og energikvoten falder samtidig, hvilket medfører, at der estimeres en positiv langsigtet priselasticitet. Det er dog værd at bemærke, at værdien af den langsigtede priselasticitet er ganske stabil før 1985, specielt i betragtning af at der er benyttet rekursiv elevator estimation.

**Figur 2. Rekursiv elevator estimation af den langsigtede priselasticitet, med trenderne bundet til den værdi, som de får ved estimation til 1984.**

**PV som produktionsmål**

**BFI som produktionsmål**



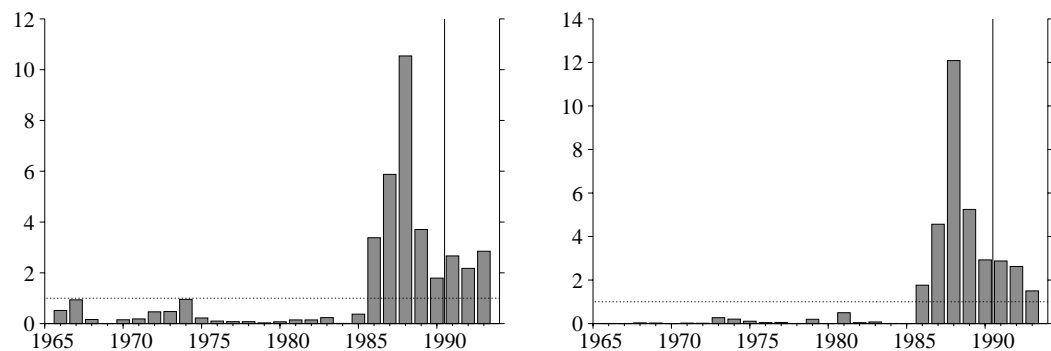
Anm. Da den langsigtede priselasticitet i praksis findes ved at dividere en koefficient til den energiprisen med tilpasningshastigheden, kan der opstå det problem at tilpasningshastigheden bliver tæt på nul. Tilpasningshastigheden bliver med BFI som produktionsbegreb meget tæt på 0 i 1980'erne, hvilket medfører at priselasticiteten i disse år bliver ufortolkelig, og den er derfor udeladt af grafen.

Den generelle stabilitet af modellen giver Chow-testen i figur 3 et indtryk af. Som det ses bryder ligningen fuldkommen sammen, da både energiprisen og energiforbruget falder omkring 1986.

**Figur 3. Chow-test for relationen, med trenderne bundet til den værdi de får ved estimation til 1984.**

**PV som produktionsmål**

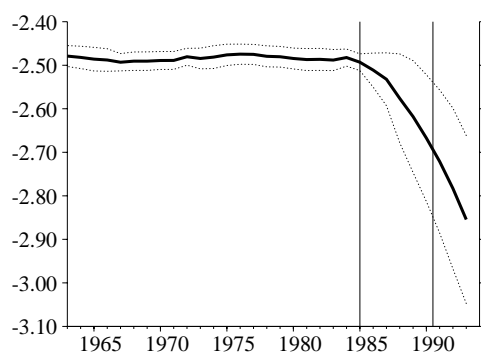
**BFI som produktionsmål**



En nødløsning, der kan rede relationen fra 80'er problemet, er en dummy fra midten af 80'erne. Figur 4 giver et indtryk af denne metodes anvendelighed. Grafen viser resultatet af en rekursiv elevator estimation på konstantleddet, når

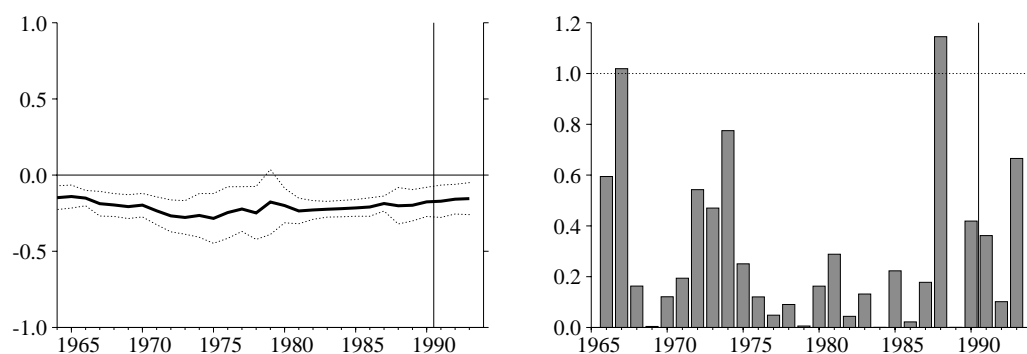
alle andre parametre er bundet til de værdier, som de får i en estimation fra 1950-1984. I dette arbejde er brugt PV som produktionsbegreb, men som tidligere nævnt, skal dette *ikke* ses som et udtryk for, at PV er at foretrække frem for BFI som produktionsbegreb.

**Figur 4. Stabilitet af konstantled**



Konstantleddet er i denne estimation ene om at 'klare' 80'er problemet, da alle andre parametre er bundet. 80'er problemet klares tilsyneladende af et kraftigt skifte i konstantleddets værdi, hvilket hurtigt giver en idé til en dummy. Denne dummy/trend er en lineær funktion af tiden, og den starter med værdien 1 i 1985, 2 i 1986, o.s.v.<sup>3</sup> Derved opnås en stabil langsigtet priselastisitet og en bedre relation i 80'erne. Da de endelige relationer selvfølgelig skal estimeres helt til 1990, vises stabiliteten af relationen i figur 5, hvor trenderne (incl. den nye trend) er bundet til den værdi, som de får ved estimation fra 1950 til 1990.

**Figur 5. Rekursiv elevator estimation af den langsigtede priselastisitet og Chow-test for relationen med ekstra trend, idet alle trenderne er bundet til de værdier, som er estimeret på perioden 1950-1990.**



Der kan umiddelbart være flere forklaringer på forløbet i 80'erne, men faldet i energikvote kunne måske skyldes problemer med aggregeringen af de

<sup>3</sup>Denne trend er  $(tid-1984) \cdot d8593$ , det vil sige 0 fra 1950 til og med 1984, og derefter 1,2,3...

forskellige transporterhverv. Energikvoten vil f.eks. blive kraftigt påvirket af et skift fra flytransport til landtransport, da energikvoten er meget højere for flytrafik end landtransport.

Det er altså muligt at løse problemet i 80'erne ved hjælp af en dummy. Derved bevarer de andre parametre i modellen deres stabilitet, og der estimeres en fornuftig priselasticitet, som det i øvrigt fremgår af tabellen og figur 5.

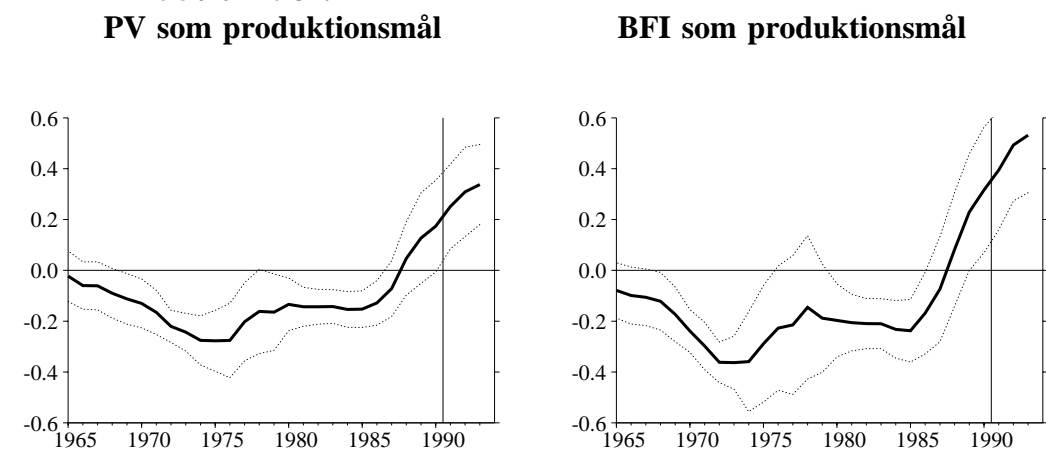
**Tabel 2.2. Estimationsresultater for fejlkorrektionsmodellen i et trin, når der estimeres fra 1950 til 1990 med og uden en ekstra trend**

| Trend                            | Kortsigts<br>produktions<br>elasticitet | Kortsigts<br>pris-<br>elasticitet | Langsigts<br>pris-<br>elasticitet | Tilpas-<br>ning | Spredning     | DW  |
|----------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------|-----|
| $\beta_2, \beta_3$               | 0.01 $\oplus$                           | -0.09 $\oplus$                    | 0.07 $\oplus$                     | 0.43            | 0.051 (0.048) | 2.2 |
| $\beta_2, \beta_3, \text{trend}$ | 0                                       | -0.20                             | -0.21                             | 0.95            | 0.040 (0.037) | 2.2 |

### 2.1.2. Logaritmisk fejlkorrektionsmodel i to trin

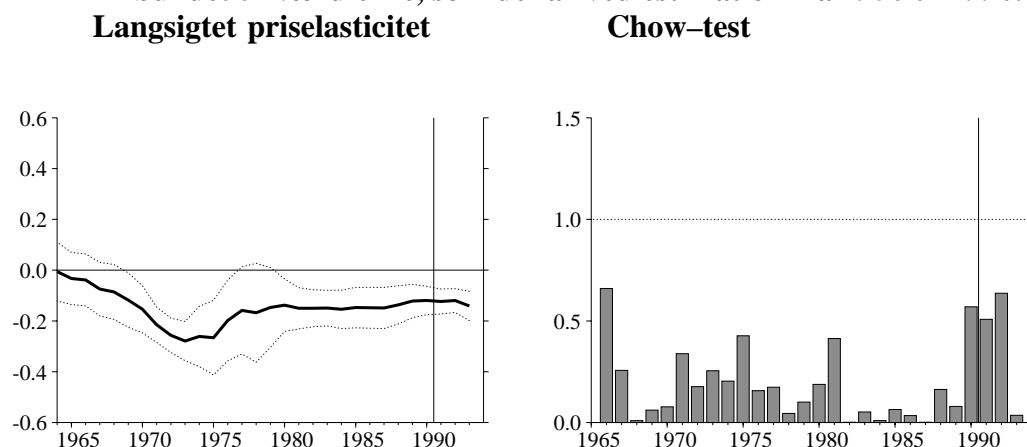
Fejlkorrektionsmodellen estimeret i to trin har samme problem, som den tilsvarende estimeret i et trin. Niveau-relationen bryder igen sammen i 1986, hvilket tydeligt ses på den langsigtede priselasticitet i figur 6.

**Figur 6. Rekursiv elevator estimation af den langsigtede priselasticitet, når trenderne er bundet til den værdi, som de får ved estimation fra 1950 til 1984.**



Et Chow-test på andet trin i relationen (første trin estimeret frit fra 1950 til 1990), viser ligesom ved estimation i et trin, at relationen bryder sammen i slutningen af firserne (ikke vist). Man kan med en tilsvarende metode som et-trins estimationen 'redde' relationen, hvilket i figur 7 ses at give en stabil langsigtet priselasticitet og et andet trin, som ikke bryder sammen.

**Figur 7. Rekursiv elevator estimation af den langsigtede priselasticitet og Chow-test for relationen med ekstra trend, når alle trenderne er bundet til værdierne, som de får ved estimation fra 1950 til 1990.**



I tabel 2.3 ses de centrale parametre for de to modeller. Den forbedrede model giver klart bedre resultater, idet den langsigtede priselasticitet nu bliver negativ. Der er ikke den store forskel på at estimere i et eller to trin, bortset fra at den langsigtede priselasticitet bliver noget lavere, når der estimeres i to trin.

**Tabel 2.3. Estimationsresultater for fejlkorrektionsmodellen i to trin, når der estimeres fra 1950 til 1990 med og uden en ekstra trend**

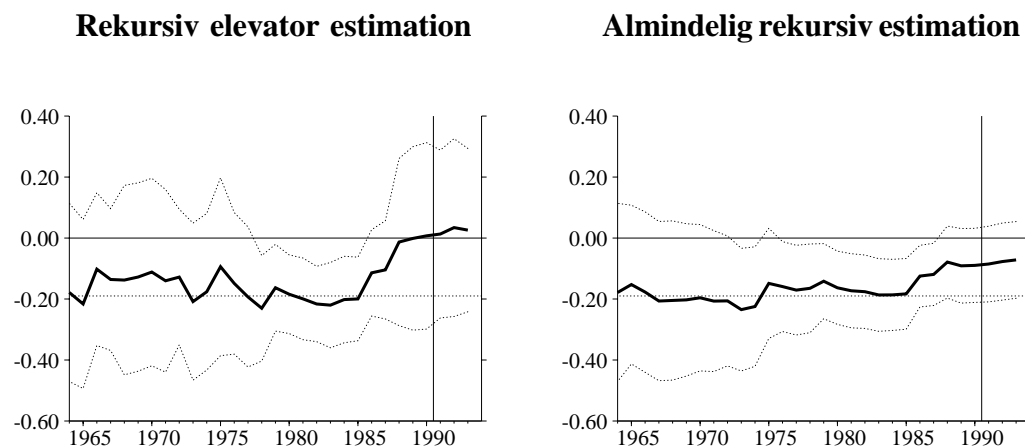
| Trend                   | Kortsigts<br>produktions<br>elasticitet | Kortsigts<br>pris-<br>elasticitet | Langsigts<br>pris-<br>elasticitet | Tilpas-<br>ning | Spredning     | DW  |
|-------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------|-----|
| $\beta_2, \beta_3$      | 0.20 $\oplus$                           | -0.09 $\oplus$                    | 0.04 $\oplus$                     | 0.49            | 0.051 (0.049) | 1.7 |
| $\beta_3, \text{trend}$ | 0.04 $\oplus$                           | -0.12                             | -0.11                             | 0.81            | 0.040 (0.038) | 1.9 |

### 2.1.3 Den logaritmiske ændringsrelation

Ændringsrelationen er ikke så følsom over for estimationsperioden, da der ikke estimeres en niveausammenhæng. For ændringsrelationen er der heller ikke umiddelbart nogen grund til at foretrække det ene produktionsbegreb frem for det andet. I figur 8 ses, at priselasticiteten med PV som produktionsbegreb er nogenlunde stabil, og billedet er næsten identisk hvis BFI bruges i stedet (ikke vist). Da priselasticiteten fremtræder noget svingende, når der laves rekursiv elevator estimation, er der for sammenligningens skyld også vist resultatet af en almindelig rekursiv estimation i figur 8 (se i øvrigt gennemgangen af *qh*-erhvervet for flere eksempler på forskellen mellem de to former for rekursiv estimation). Ved at bruge den almindelige rekursive estimation fås generelt et mere stabilt billede, og parameter estimatet får en mindre spredning. Netop derfor fanger elevator estimationen imidlertid bedre 80'erne problemet, idet priselasticiteten bliver positiv i 80'erne. Den stiplede linie ved  $-0.19$  repræsenterer den estimerede priselasticitet, når der estimeres på perioden fra

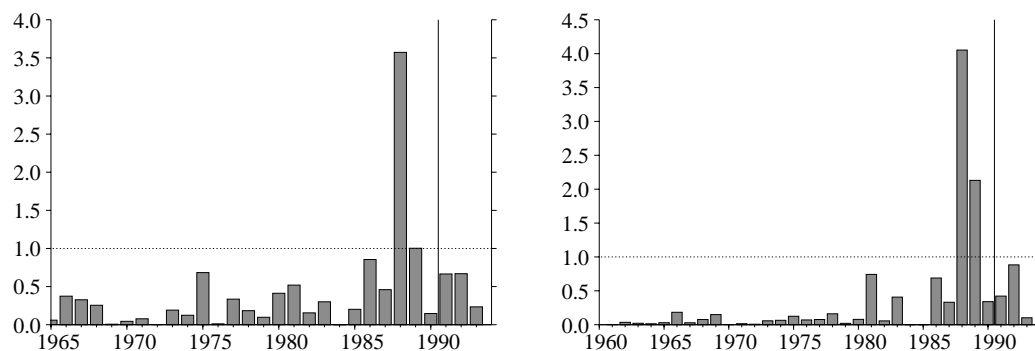
1950 til 1984. Selvom det ikke er udpræget i dette tilfælde, ses at elevator estimationen i 1984 ikke giver en priselasticitet på  $-0.19$ . Det skyldes, at dette tal er priselasticiteten for ligningen estimeret fra 1971 til 1984 ('elevator vinduet' er på 14 år). Derimod vil den rekursive estimation *altid* ramme den stiplede linie i 1984, da det år netop svarer til estimationsperioden 1950 til 1984.

**Figur 8. Stabilitet af priselasticiteten ( $\alpha_5$ ), når produktionsbegrebet er PV, og trenderne er bundet til den værdi de får, når der estimeres fra 1950 til 1984.**



Chow-testet for relationen viser et sammenbrud i årene 1988 og 1989, som det fremgår af figur 9.

**Figur 9. Chow-test for relationen med trenderne bundet til 1984 værdien.**  
**PV som produktionsmål**                      **BFI som produktionsmål**



Det skyldes formentlig den akkumulerede virkning af energiprisfaldet og faldet i energiforbrug i slutningen af 80'erne. Der kan lægges en dummy ind i disse to år, hvilket giver en lidt mere stabil priselasticitet. Dummy'en betyder imidlertid ikke noget særlig for parametrene værdi, selvom det bliver muligt at estimere en signifikant priselasticitet, når der estimeres til og med 1990.

#### **2.1.4. Sammenfatning for $qt$ -erhvervet**

Da  $qt$ -erhvervet er det mest energiforbrugende erhverv, er det specielt vigtigt, at der her kan laves en god model for energiforbruget. Imidlertid er netop  $qt$ -erhvervet hårdt ramt af 80'ers problemet (både faldende energipris og energikvote), og der er derfor brug for en dummy i fejlkorrektionsmodellerne for at redde niveau-relationerne. Indføres en sådan, kan der imidlertid også opnås et fornuftigt resultat, med en langsigtet priselasticitet som er signifikant negativ og stabil.

## 2.2. Estimation af landbrug

Landbrugserhvervet er også et af de ganske energitunge erhverv, da det i dag står for 11 % af energiforbruget, og tidligere har stået for en væsentlig større andel. I tabel 2.5 ses resultatet af estimationerne for landbruget.

**Tabel 2.5. Estimationsresultater for landbrug**

| Produktionsbegreb           | Logaritmisk fejlkorrektionsmodel                                   |   |   |   | Logaritmisk ændringsmodel                          |  |
|-----------------------------|--|---|---|---|--|--|
|                             | 1 trin   |   | 2 trin  |   | PV   | BFI  |
| Estimationsperiode          |  |   |   |   |  |  |
| 1950–1990                   |  |   |   |   |  |  |
| Kortsigts prod. elasticitet | 0.29 $\oplus$  | 0.18  | 0.05 $\oplus$   | 0.03 $\oplus$   | 0.48   | 0.42   |
| Kortsigts pris-elasticitet  | -0.13  | -0.11 $\oplus$  | -0.10   | -0.07 $\oplus$  | -0.15  | -0.17  |
| Langsigts pris-elasticitet  | -0.65  | -0.64   | -0.32   | -0.37   | -0.15  | -0.40  |
| Tilpasning                  | 0.32   | 0.33  | 0.39  | 0.37  | 1  | 1  |
| Spredning                   | 0.048  | 0.048   | 0.053   | 0.051   | 0.070  | 0.076  |
| DW                          | 2.6  | 2.5   | 1.6   | 1.8   | 2.0  | 2.1  |
| Parametre                   | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_3$ | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ | $\alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ | $\alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_3$           | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5$                     | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5, \alpha_6$           |
| 1968–1990                   |  |   |   |   |  |  |
| Kortsigts prod. elasticitet | 0  | 0.01 $\oplus$   | 0   | 0   | 0.11 $\oplus$                                      | 0.19 $\oplus$                                      |
| Kortsigts pris-elasticitet  | -0.10 $\oplus$   | -0.07 $\oplus$  | -0.07 $\oplus$  | -0.07 $\oplus$  | -0.10 $\oplus$                                     | -0.10 $\oplus$                                     |
| Langsigts pris-elasticitet  | -0.42  | -0.48   | -0.26   | -0.40   | -0.23 $\oplus$                                     | -0.22 $\oplus$                                     |
| Tilpasning                  | 0.45   | 0.33  | 0.48  | 0.43  | 1  | 0.45   |
| Spredning                   | 0.050  | 0.050   | 0.057   | 0.054   | 0.068  | 0.074  |
| DW                          | 1.9  | 2.1   | 1.5   | 1.8   | 1.7  | 2.4  |
| Parametre                   | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_3$           | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_3$                    | $\alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_3$          | $\alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_3$           | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5, \alpha_6$           | $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_5$           |
| 1950–1984                   |  |   |   |   |  |  |
| Kortsigts prod. elasticitet | 0.34   | 0.12 $\oplus$   | 0.19 $\oplus$   | 0.08 $\oplus$   | 0.44   | 0.38   |
| Kortsigts pris-elasticitet  | -0.13  | -0.09 $\oplus$  | -0.10   | -0.05 $\oplus$  | -0.08 $\oplus$                                     | -0.07 $\oplus$                                     |
| Langsigts pris-elasticitet  | -0.66  | -0.80   | -0.51   | -0.50   | -0.25  | -0.39  |
| Tilpasning                  | 0.47   | 0.36  | 0.45  | 0.48  | 1  | 1  |
| Spredning                   | 0.045  | 0.045   | 0.050   | 0.046   | 0.062  | 0.068  |
| DW                          | 2.2  | 2.5   | 1.4   | 1.5   | 2.0  | 2.1  |
| Parametre                   | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1$          | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1$                   | $\alpha_2, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1$         | $\alpha_2, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7$ |



**Værd at bemærke:**

- Generelt ret stor langsigtet priselastisitet i specielt fejlkorrektionsmodellen.
- Estimationsperioden er uden den store betydning for statistiske egenskaber og parameterestimerer.
- Ingen stor forskel på hverken statistiske egenskaber eller parameterestimerer, om der bruges PV eller BFI som produktionsmål.
- Det bliver nødvendigt med en trend, når der estimeres til 1990.
- Antal frostdøgn bliver kun signifikante, hvis de ældre tal er med i estimationen. De laggede pris og produktionselastisiteter er for det meste insignifikante.

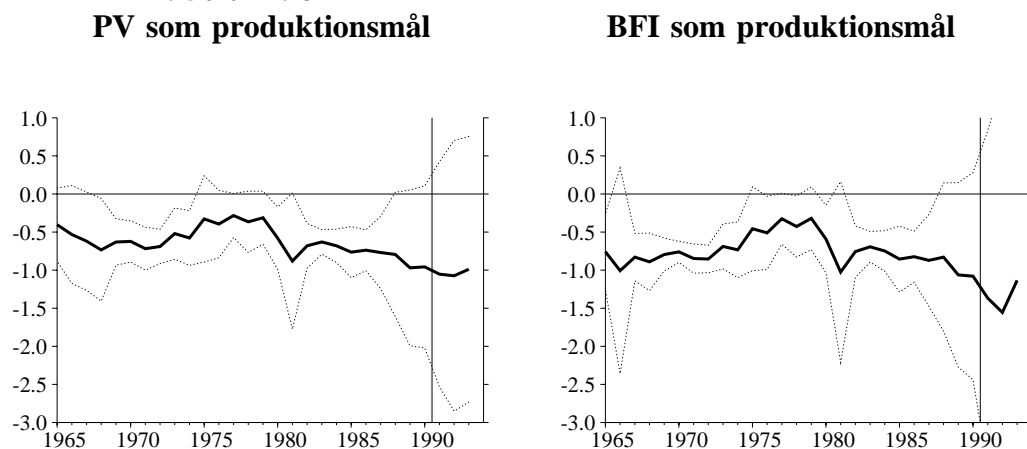
På baggrund af tabellen er det svært at sige noget entydigt om, hvilken model der skal bruges. Afhængig af den valgte estimationsperiode og valget af produktionsmål, påvirkes ligningernes egenskaber, men der er tilsyneladende ikke noget system i denne påvirkning. Nedenfor beskrives de enkelte modeller mere indgående, og der arbejdes hen imod en ligning, som kan beskrive hele perioden på tilfredsstillende vis.

For landbruget gør sig i øvrigt et specielt forhold gældende, nemlig at produktionens størrelse varierer med høstudbyttet. Derfor undersøges det, om en korrektion for høstudbyttets størrelse giver modellerne en bedre forklaringskraft. Teknisk gøres det på den måde, at der i ADAM's databank ligger variabelen *vhstk*, som beskriver den relative afvigelse fra normalhøsten, og man kan da ud fra denne korrigerer produktionens størrelse for svingningerne i høstudbyttet. Afvigelserne på grund af høstudbyttets størrelse er dog kun omkring  $\pm 2\%$  for produktionsværdiens vedkommende, mens det for bruttofaktoringkomsten typisk drejer sig om svingninger på ca.  $\pm 7\%$ . Om der teoretisk set bør korrigeres, afhænger af om energiforbruget antages at være uafhængigt af høstens størrelse. Hvis denne antagelse er korrekt, vil det mest rigtige være at korrigerer produktionen og bruttofaktoringkomsten for størrelsen af høstudbyttet.

**2.2.1. Den logaritmiske fejlkorrektionsmodel i 1 trin**

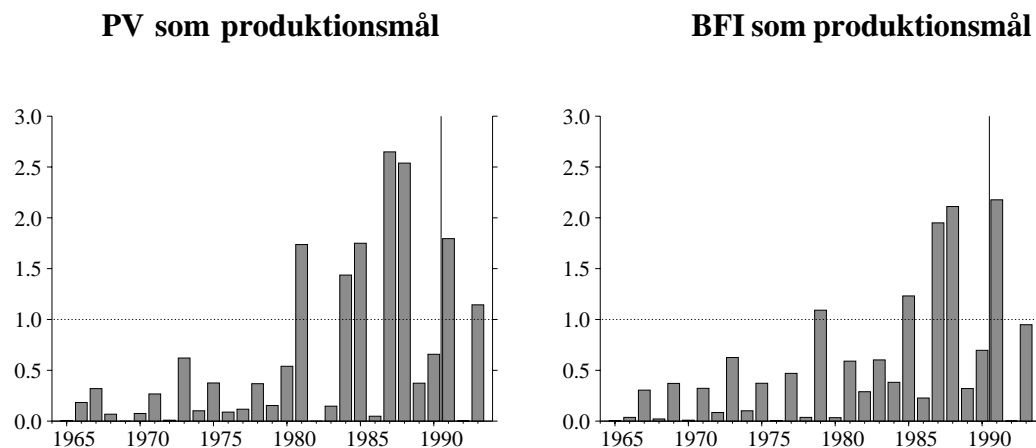
For fejlkorrektionsmodellen estimeret i et trin er der i figur 10 vist parameterstabiliteten af den langsigtede priselastisitet ( $\beta_1$ ) med både PV og BFI som produktionsbegreber. Ligesom for *qt*-erhvervet bindes trenderne i første omgang til den værdi, som de får ved estimation fra 1950 til 1984. Det sker for at undgå, at en ellers god relation ødelægges af trender, der måske er vredet for at fange problemet i 80'erne.

**Figur 10. Rekursiv elevator estimation af den langsigtede priselasticitet, med trenderne bundet til den værdi de får ved estimation fra 1950 til 1984**



Begge ligninger har problemer med parameterstabiliteten i slutningen af 70'erne og i starten af 90'erne, selvom det ikke ser så slemt ud som for *qt*-erhvervet. Til gengæld er de andre parametre i ligningen rimelig stabile i hele perioden, når der ses bort fra tilpasningsparameteren, som har et forløb svarende til den langsigtede priselasticitet. Ligningernes generelle stabilitet kan man få et indtryk af ved at se på Chow-testet i figur 11.

**Figur 11. Chow-test for relationen med trenderne bundet til den værdi, de får ved estimation fra 1950 til 1984.**

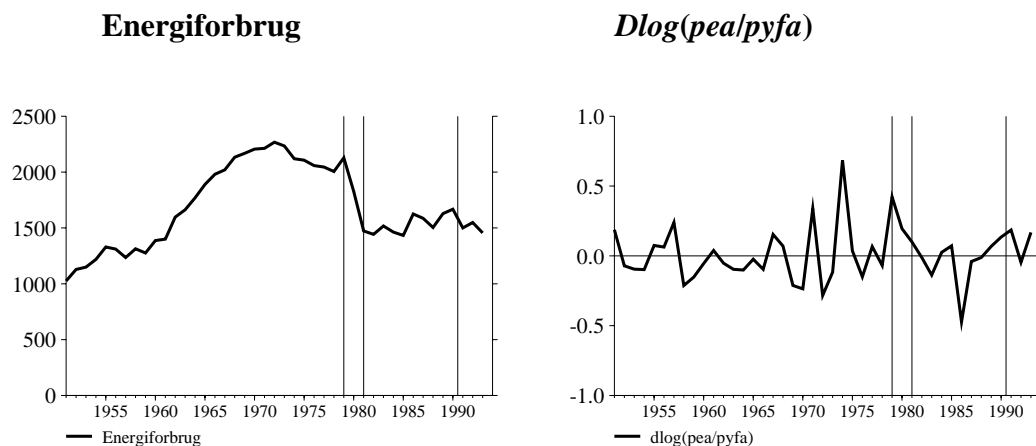


Landbruget har også sit '80'er problem', idet ligningen statistisk bryder sammen flere gange i 80'erne. Det er imidlertid af en lidt anden karakter end for *qt*-erhvervet, idet der i 1980 og 1981 tilsyneladende sker et drastisk fald i landbrugets energiforbrug. Selvom dette fald sker samtidig med den anden oliekrise i 1979, forekommer faldet i energiforbrug svært at fortolke.<sup>4</sup> Hvorom alting er, så er observationerne omkring 1980 kraftigt medvirkende til at give den meget høje prisfølsomhed i landbruget. På figur 12 ses, hvordan

<sup>4</sup>Den kan nævnes, at data der er anvendt her, er i overensstemmelse med NR's energimatricer.

energiforbruget og prisen har udviklet sig gennem tiden.

**Figur 12.**

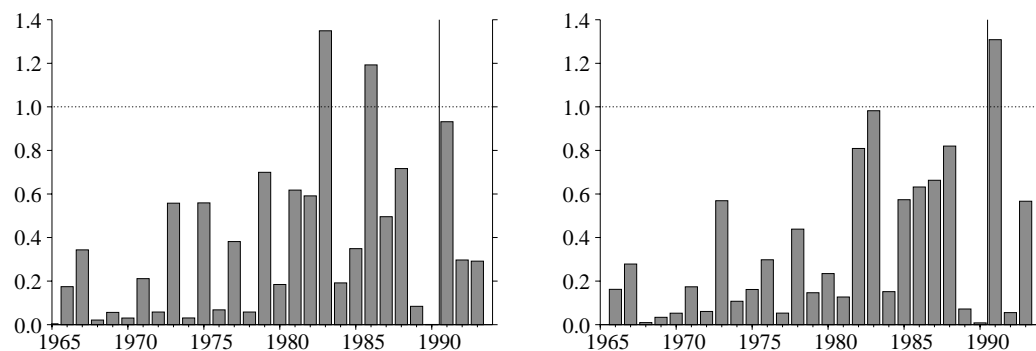


Hvis trenderne i stedet bindes til den værdi, som de får ved estimation til 1990, løses imidlertid en del af problemet omkring ustabilitet i 1980'erne. Det ses på Chow-testet i figur 13, selvom den langsigtede priselasticitet stadig er noget ustabil (ikke vist).

**Figur 13. Chow-test for relationen, idet trenderne er bundet til den værdi, som de får, når der estimeres fra 1950 til 1990.**

**Model med  $\beta_3$  som trend**

**Model med dummy fra 1980**



Det, der sker ved at estimere til 1990, er at  $(tid-1947)^2$  bliver signifikant. Tilsyneladende gør 2. ordensleddet i trenden altså relationen mere stabil, men som alternativ kan en dummy overvejes. Dummy'en, der indføres, skal fange niveau skiftet i energiforbruget i 1980, idet den er 0 til og med 1979, og derefter 1. Chow-testen for denne model ses også i figur 13, og i tabel 2.3 ses egenskaberne for de to modeller, der bortset fra trenden er ens.

**Tabel 2.6. Estimationsresultater for fejlkorrektionsmodellen i et trin, når der estimeres fra 1950 til 1990 med trend eller dummy**

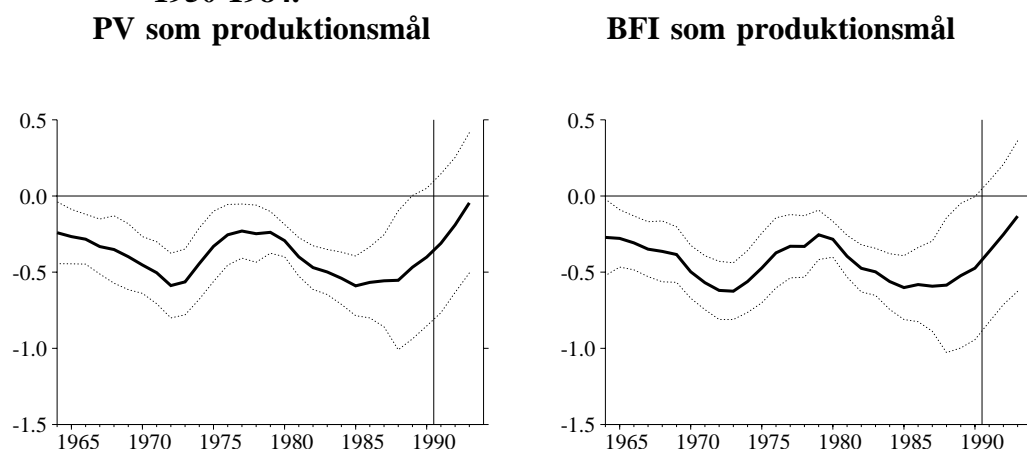
| Trend          | Kortsigts<br>produktions<br>elasticitet | Kortsigts<br>pris-<br>elasticitet | Langsigts<br>pris-<br>elasticitet | Tilpas-<br>ning | Spredning     | DW  |
|----------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------|-----|
| $(tid-1947)^2$ | 0.29 $\ominus$                          | -0.13                             | -0.65                             | 0.32            | 0.052 (0.048) | 2.6 |
| d8093          | 0.22 $\ominus$                          | -0.12                             | -0.41                             | 0.39            | 0.048 (0.044) | 2.5 |

Som det fremgår af tabellen, er det modellen med en dummy fra 1980 der klarer sig bedst hvad angår de statistiske egenskaber. Hvad angår stabiliteten af parametrene, er billedet dog nogenlunde det samme for de to modeller, da den langsigtede priselasticitet i begge modeller er ustabil i 70'erne. Parameterestimaterne er ret ens for de to modeller, selvom det dog er værd at bemærke, at langsigtspriselasticiteten er noget lavere for modellen med en dummy fra 1980. Hvis produktionsværdi og bruttofaktoriindkomst justeres for forskelle i høstudbytte fås små forbedringer, som dog ikke gør ligningens statistiske egenskaber afgørende bedre.

### 2.2.2. Logaritmisk fejlkorrektionsmodel i to trin

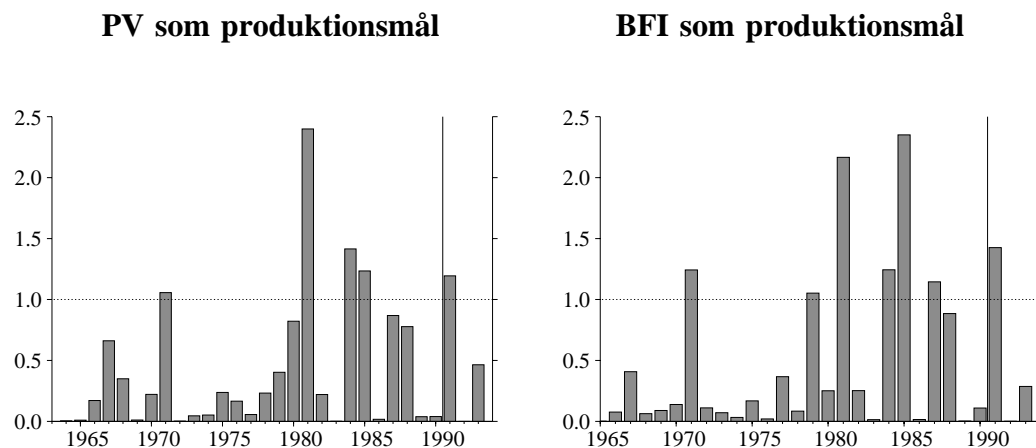
Fejlkorrektionsmodellen estimeret i to trin er mere følsom over for estimationsperioden end fejlkorrektionsmodellen estimeret i et trin. Der er nogen usikkerhed i estimatet for den langsigtede priselasticitet, hvilket også ses af den rekursive estimation i figur 14. Ved denne estimation (på det første af de to trin) er det kun priselasticiteten og konstantleddet, der kan variere, idet trenderne i langsigtsammenhængen er fastholdt til de værdier, som de får ved estimation fra 1950 til 1984. Tilsyneladende er den langsigtede priselasticitet noget mere ustabil, når der estimeres i to trin. Det bør dog bemærkes, at da der kun estimeredes i et trin, kunne kortsigts-dynamikken i modsætning til nu fange en del ustabilitet, og således få den langsigtede priselasticitet til at fremtræde mere stabil.

**Figur 14. Rekursiv elevator estimation af den langsigtede priselasticitet, med trenderne bundet til værdien de får ved estimation fra 1950-1984.**



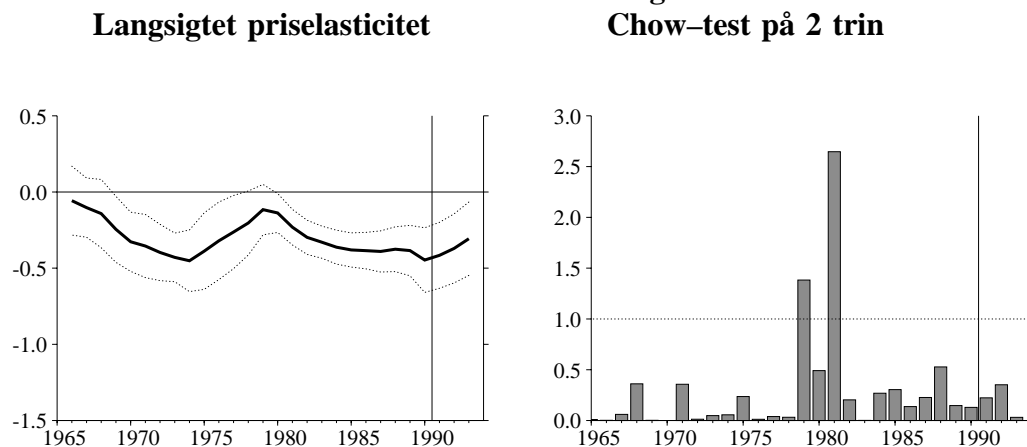
Når første trin er estimeret, kan stabiliteten af kortsigtsparametrene i andet trin undersøges. Generelt er de nogenlunde stabile bortset fra tilpasningsparameteren. Dog ses i figur 15, hvordan Chow-testet for andet trin i relationen bryder sammen i 1981 og 1984–85. Her må sammenbruddet i 1981 formentlig tilskrives de drastiske ændringer i niveaurelationen.

**Figur 15. Chow-test for relationen med trenderne bundet til den værdi, de får ved estimation fra 1950 til 1984.**



Hvis trenderne bindes til den værdi de får ved estimation til 1990, fås et resultat som vist i figur 16. Det ses, at den langsigtede priselasticitet stadig er ganske ustabil, men at andet trin ikke længere bryder sammen i slutningen af 1980'erne.

**Figur 16. Rekursiv elevator estimation af den langsigtede priselasticitet og Chow-test for relationen, med trends fastholdt til de værdier, som de har fået ved estimation til og med 1990.**



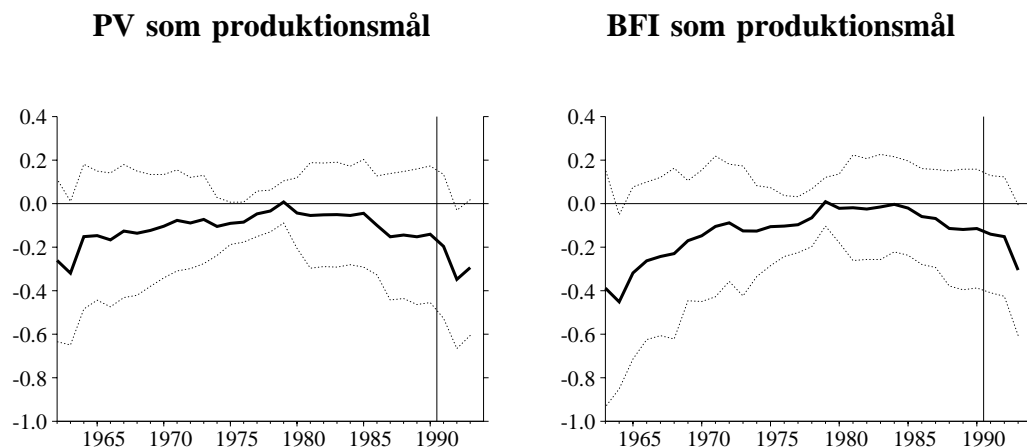
Der kan arbejdes videre med en dummy konstruktion, der svarer til den som blev brugt ved et-trins estimationen. Hvis en sådan benyttes fås en lidt mere stabil langsigtet priselasticitet, men da parameterestimerne kun ændres lidt ved en sådan konstruktion, er den ikke vist.

En korrektion for høstens størrelse giver heller ikke i dette tilfælde meget bedre resultater. Enkelte år bliver relationen noget bedre, men det sker på bekostning af, at den i andre år bliver dårligere.

### 2.2.3. Den logaritmiske ændringsrelation

Ændringsrelationen er ganske følsom over for en ændret estimationsperiode, når det gælder de enkelte parametres værdi. I figur 18 er vist en rekursiv estimation af priselasticiteten.

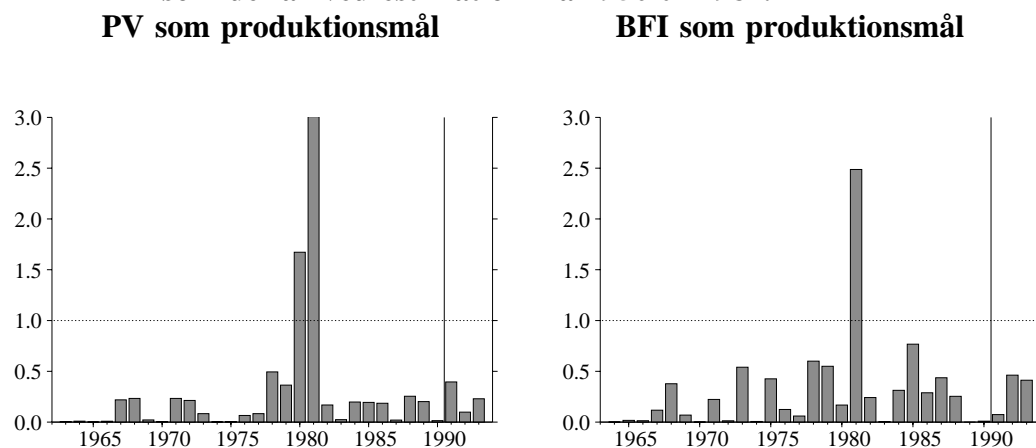
**Figur 18. Rekursiv elevator estimation af den priselasticiteten med trenderne sat til den værdi de får, når der estimeres fra 1950 til 1984.**



I figur 19 ses resultatet af en Chow-test på ændringsrelationen. Det gælder både med PV og BFI som produktionsmål, at ligningen bryder sammen

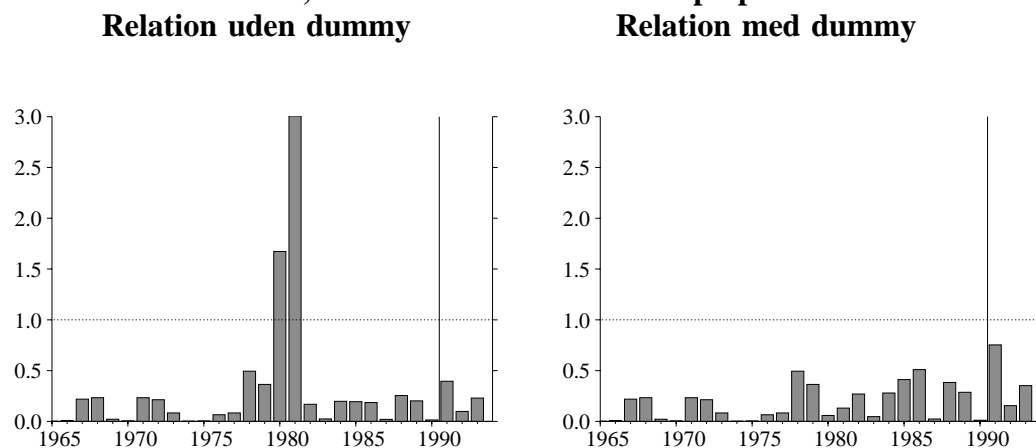
omkring 1980. Forklaringen er sandsynligvis det tidligere omtalte meget store fald i energiforbruget, som sker fra 1979 til 1981.

**Figur 19. Chow-test for relationen med trenderne bundet til den værdi, som de får ved estimation fra 1950 til 1984.**



For at afhjælpe problemet lægges en dummy ind i relationen i 1980 og 81. Resultat ses i figur 20, hvor der dels er Chow-testet for relationen estimeret til 1990 uden dummy, og Chow-testet for relationen med dummy.

**Figur 20. Chow-test for relationen med trends og evt. dummy bundet til værdierne, som de får ved estimation på perioden 1950–1990.**



I tabel 2.8 ses det tydeligt, at en dummy giver en bedre relation målt på spredningen, dog er parametrene i relationen stadig er noget ustabile(ikke vist). Dummy'en betyder dog kun en lille forskel på de estimerede parametres værdi, og den vil derfor være uden større betydning ved fremskrivninger.

Det hjælper også en smule på ændringsrelationen at korrigere for høstudbyttet, selvom det ikke giver en markant bedre relation.

**Tabel 2.8. Estimationsresultater for ændringsrelationen, når der estimeres fra 1950 til 1990 med og uden dummy**

| Trend              | Kortsigts<br>produktions<br>elasticitet | Kortsigts<br>pris-<br>elasticitet | Langsigts<br>pris-<br>elasticitet | Tilpas-<br>ning | Spredning     | DW  |
|--------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------|-----|
| Uden<br>reparation | 0.48                                    | -0.15                             | -0.15                             | 1               | 0.068 (0.070) | 2.0 |
| <i>d8081</i>       | 0.43                                    | -0.11                             | -0.11                             | 1               | 0.055 (0.053) | 2.4 |

#### 2.2.4. Sammenfatning af estimationsresultaterne i landbrugserhvervet

De forskellige modeller, der er arbejdet med i landbruget, har hver i sær fordele og ulemper. Alle har dog det tilfældes, at de er dårlige til at fange faldet i energiforbruget i 1980, selvom problemerne er størst for fejlkorrektionsmodellen, da den skal kunne beskrive energiforbrugets niveau. Problemerne kan til dels løses ved forskellige dummy konstruktioner. For fejlkorrektionsmodellerne betyder det en del for størrelsen af den langsigtede priselasticitet, hvorvidt man vælger at fjerne faldet i energiforbrug med en dummy, men ellers har dummy'er kun ringe betydning for parametrene værdi.

Hvad angår en korrektion for høstudbyttet er resultaterne for de forskellige modeller ikke entydigt. Ved at korrigere for høstudbytte får man for nogle modeller lidt bedre resultater, mens det ikke betyder noget for andre. Alligevel bør det måske overvejes at korrigere, hvis dette er det mest korrekte.



### 2.3. Erhvervet *nm*

Erhvervet *nm* repræsenterer Jern- og metalindustrien, og er et interessant erhverv, da det repræsenterer en stor del af industriproduktionen. I Tabel 2.9 ses estimationsresultaterne for *nm*-erhvervet.

**Tabel 2.9** Estimationsresultater i *nm*-erhvervet

| Produktionsbegreb           | Logaritmiske fejlkorrktionsmodel   |   |  |   | Logaritmisk ændringsmodel                          |  |
|-----------------------------|--|---|--|---|--|--|
|                             | 1 trin   |   | 2 trin   |   | PV   | BFI  |
| Estimationsperiode          |  |   |  |   |  |  |
| 1950–1990                   |  |   |  |   |  |  |
| Kortsigts prod. elasticitet | 0.48   | 0.49  | 0.64   | 0.63  | 0.60   | 0.35   |
| Kortsigts pris-elasticitet  | -0.16  | -0.15   | -0.13  | -0.16   | -0.16  | -0.14  |
| Langsigts pris-elasticitet  | -0.21 <sup>⊖</sup>   | -0.17   | -0.08 <sup>⊖</sup>   | -0.15   | -0.16  | -0.41  |
| Tilpasning                  | 0.29   | 0.71  | 0.54   | 0.61  | 1  | 0.75   |
| Spredning                   | 0.048  | 0.045   | 0.046  | 0.047   | 0.052  | 0.048  |
| DW                          | 2.0  | 1.7   | 1.7  | 1.7   | 2.1  | 2.1  |
| Variable                    | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_3$                   | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_3, \beta_4$ | $\alpha_2, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ | $\alpha_2, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_3$          | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_7$ | $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7, \alpha_8$ |
| 1968–1990                   |  |   |  |   |  |  |
| Kortsigts prod. elasticitet | 0.47   | 0.23 <sup>⊖</sup>   | 0.37   | 0.32  | 0.49   | 0.35 <sup>⊖</sup>  |
| Kortsigts pris-elasticitet  | -0.08 <sup>⊖</sup>   | -0.13 <sup>⊖</sup>  | -0.10 <sup>⊖</sup>   | -0.11 <sup>⊖</sup>  | -0.12 <sup>⊖</sup>                                 | -0.28  |
| Langsigts pris-elasticitet  | -0.12  | -0.13   | -0.01 <sup>⊖</sup>   | -0.12   | -0.12 <sup>⊖</sup>                                 | -0.28  |
| Tilpasning                  | 0.85   | 0.67  | 0.48   | 0.59  | 1  | 1  |
| Spredning                   | 0.035  | 0.043   | 0.046  | 0.044   | 0.048  | 0.060  |
| DW                          | 2.1  | 2.2   | 2.3  | 2.2   | 2.7  | 2.1  |
| Variable                    | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \alpha_5, \gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_3, \beta_4$ | $\alpha_2, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_3, \beta_4$          | $\alpha_2, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_3, \beta_4$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_8$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5, \alpha_7$   |
| 1950–1984                   |  |   |  |   |  |  |
| Kortsigts prod. elasticitet | 0.55   | 0.47  | 0.64   | 0.64  | 0.56   | 0.57   |
| Kortsigts pris-elasticitet  | -0.21  | -0.19   | -0.21  | -0.20   | -0.22  | -0.25  |
| Langsigts pris-elasticitet  | -0.24  | -0.16   | -0.18  | -0.13   | -0.22  | -0.25  |
| Tilpasning                  | 0.67   | 0.73  | 0.60   | 0.68  | 1  | 1  |
| Spredning                   | 0.048  | 0.046   | 0.046  | 0.048   | 0.054  | 0.058  |
| DW                          | 1.6  | 1.6   | 1.6  | 1.7   | 2.1  | 2.2  |
| Variable                    | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_4$                    | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_3, \beta_4$ | $\alpha_2, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_3, \beta_4$          | $\alpha_2, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_3, \beta_4$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_7$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5, \alpha_7$   |

**Værd at bemærke:**

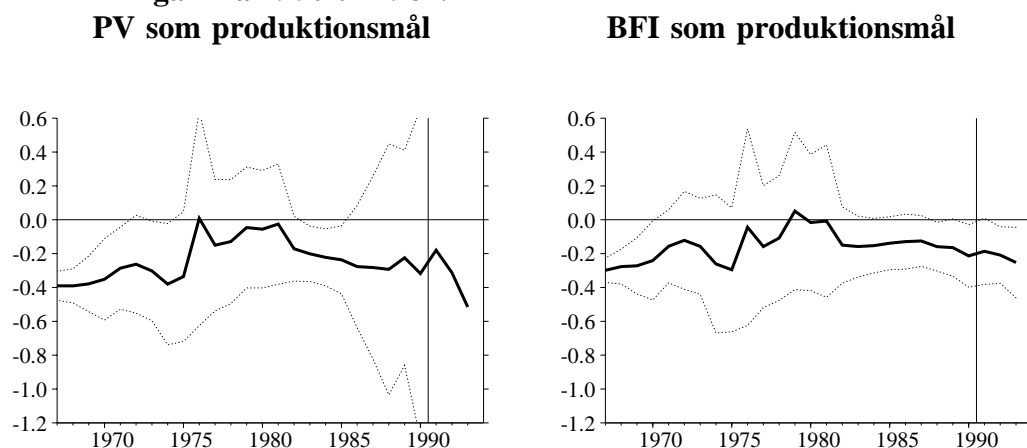
- Ændringsrelationen er næsten af samme kvalitet som de to fejlkorrektionsmodeller, hvis man ser på spredningen.
- Der er tilsyneladende ikke stor forskel på, om BFI eller PV bruges som mål for produktionen. Der er dog en lille tendens til en hurtigere tilpasning, når BFI bruges som produktionsbegreb.
- Der er tilsyneladende et lille '80'er problem', selvom det ikke er så tydeligt som for andre erhverv.

Generelt er resultaterne for *nm*-erhvervet ganske pæne, idet der er en forholdsvis lille spredning og fornuftige pris- og produktionselasticiteter. Nedenfor arbejdes videre med modellerne, men som det tidligere er nævnt, kun med PV som produktionsmål.

**2.3.1. Den logaritmiske fejlkorrektionsmodel i et trin**

Fejlkorrektionsmodellen estimeret i et trin giver nogenlunde resultater, som det også fremgik af tabel 2.9. Der er imidlertid lidt problemer med stabiliteten af den langsigtede priselasticitet, som det fremgår af figur 22, specielt når PV bruges som produktionsmål. Som det var tilfældet i *qt*-erhvervet, opstår der igen problemer med at estimere den langsigtede priselasticitet da tilpasningshastigheden bliver tæt på nul i 1980'erne. Derfor får estimatet af den langsigtede priselasticitet en meget høj spredning i de år, hvilket dog kun gør sig gældende med PV som produktionsbegreb.

**Figur 22. Rekursiv elevator estimation af den langsigtede priselasticitet, i det trenderne er bundet til den værdi de har, når estimationen går fra 1950 til 1984.**



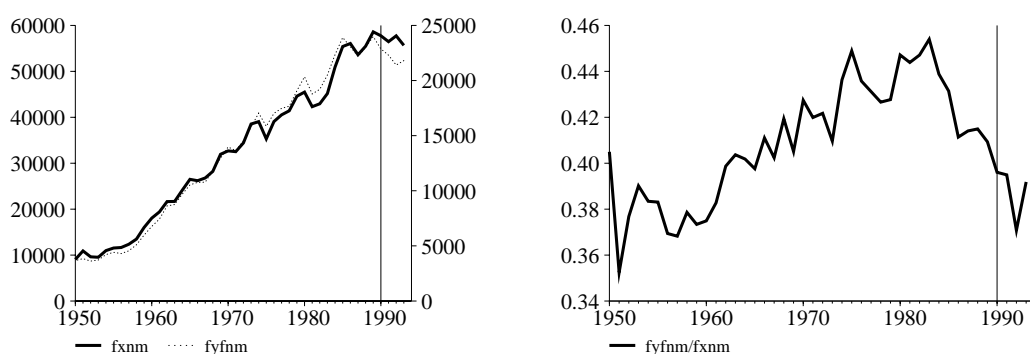
Grunden til at BFI i dette tilfælde er et bedre produktionsbegreb end PV, er formentlig, at PV og BFI har udviklet sig noget forskelligt i slutningen af

1980'erne. Det fremgår tydeligt af figur 23, hvor det ses at BFI falder i forhold til PV netop i slutningen af firserne. Det betyder at energiforbruget målt i forhold til BFI stiger, hvilket er ensbetydende med at energikvoten stiger netop i slutningen af 1980'erne. Det passer fint med at energikvoten skal vokse når energiprisen falder, og derfor er det formodentlig dette fald i BFI, som gør den langsigtede priselasticitet mere stabil.

**Figur 23. Udviklingen i PV og BFI for *nm*-erhvervet**

**PV og BFI udvikling**

**BFI andel af PV**

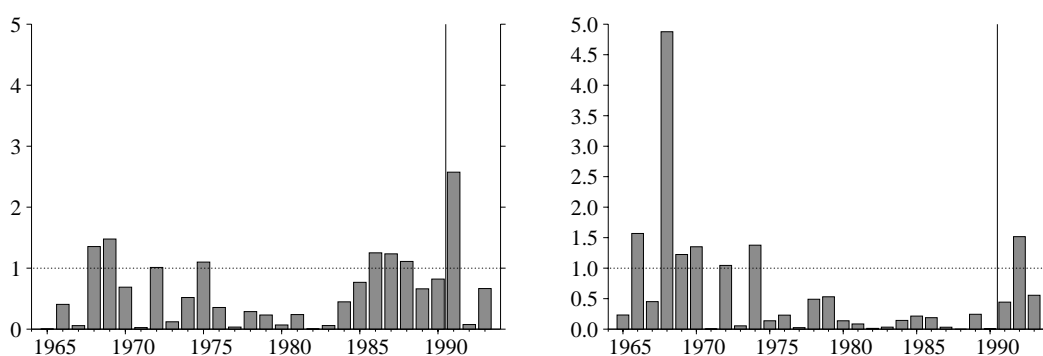


Chow-testet i figur 24 fremhæver dette, idet relationen bryder sammen i 80'erne når PV er produktionsmål. Hvorvidt dette resultat betyder, at der for *nm*-erhvervet skal bruges BFI som produktionsbegreb er uafklaret, men det kan overvejes.

**Figur 24. Chow-test for relationen med trenderne bundet til den værdi de får, når der estimeres fra 1950 til 1984.**

**PV som produktionsmål**

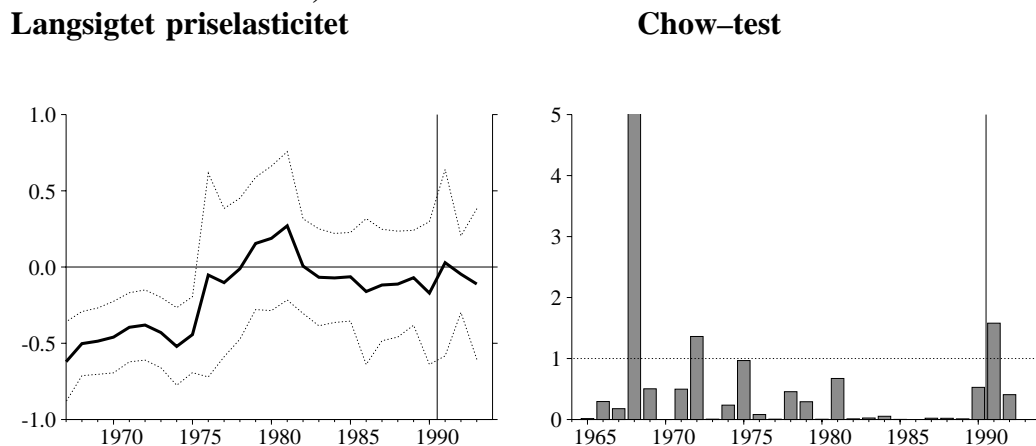
**BFI som produktionsmål**



Figur 25 viser resultatet af, at trenderne bindes til den værdi de får ved estimation til 1990. Der er stadig megen ustabilitet i relationen (med PV som produktionsbegreb) i 70'erne, og priselasticiteten bliver tilsyneladende positiv i flere perioder. Chow-testet minder i øvrigt meget om Chow-testet for relationen med trenderne bundet til den værdi, som de får ved estimation til 1984 og med BFI som produktionsmål. Det kan derfor være, at det kun er et spørgsmål om trendernes forløb, om der bruges det ene eller andet

produktionsbegreb. Forskellige dummy konstruktioner har været forsøgt for at gøre den langsigtede priselasticitet mere stabil, men de præsenteres ikke her.

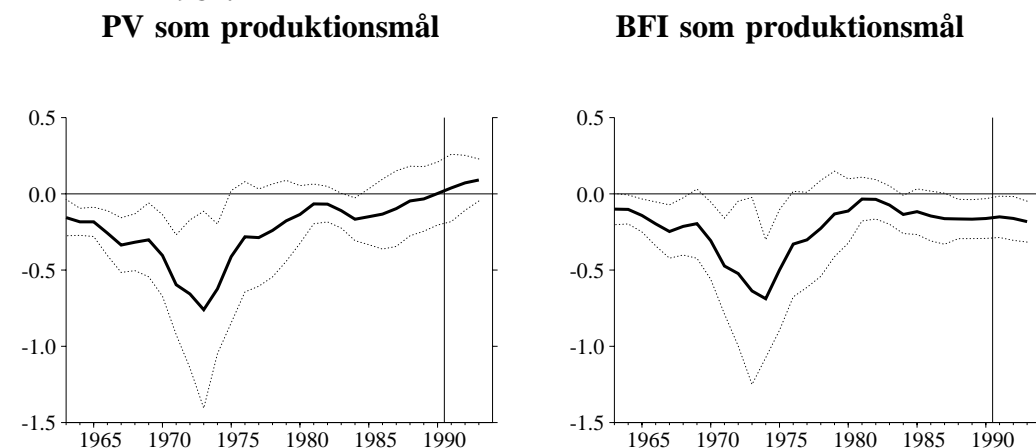
**Figur 25. Rekursiv elevator estimation af den langsigtede priselasticitet og Chow-test for relationen, når trenderne er bundet til den værdi, som de får, når der estimeres til 1990.**



### 2.3.2. Den logaritmiske fejlkorrektionsmodel i to trin

Fejlkorrktionsmodellen estimeret i to trin har problemer med den langsigtede priselasticitet, som svarer til dem der sås for fejlkorrektionsmodellen estimeret i et trin; dette fremgår af figur 26. Der er en del ustabilitet i 1970'erne, og når PV bruges som produktionsmål, udvikler den langsigtede priselasticitet sig igen uheldigt i slutningen af 1980'erne.

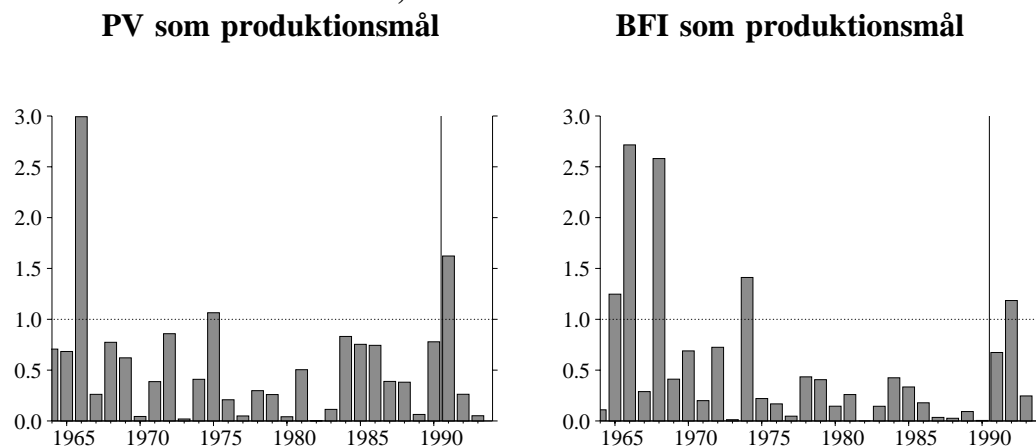
**Figur 26. Rekursiv elevator estimation af den langsigtede priselasticitet, med trenderne bundet til den værdi, de får ved estimation til 1984.**



I figur 27 ses Chow-testet for andet trin i modellen, men relationen bryder tilsyneladende ikke sammen sidst i firserne, selvom trenderne er fastholdt på den værdi de har, når estimationsperioden er 1950-1984. Prisfaldet i 80'erne er altså mest problematisk for niveaurelationen, mens det tilsyneladende ikke

påvirker andet trin i fejlkorrektionsmodellen.

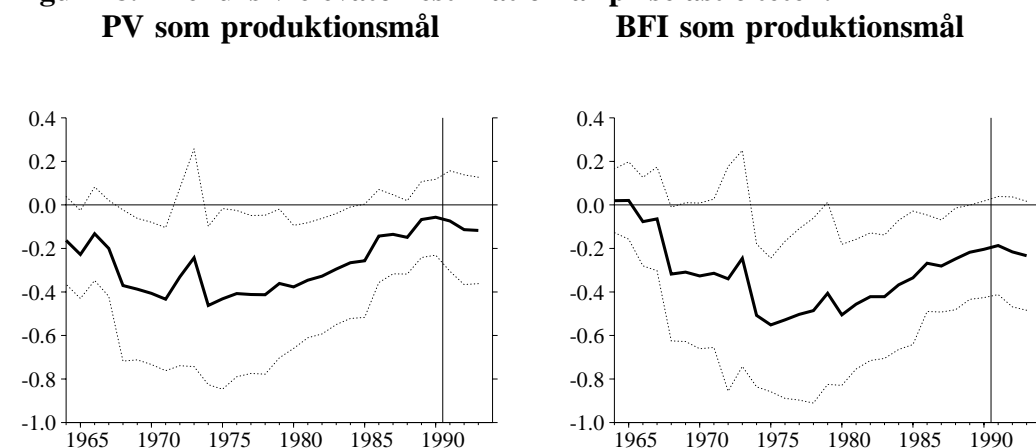
**Figur 27. Chow-test på andet trin i relationen, med trenderne bundet til den værdi de får, når der estimeres fra 1950 til 1984.**



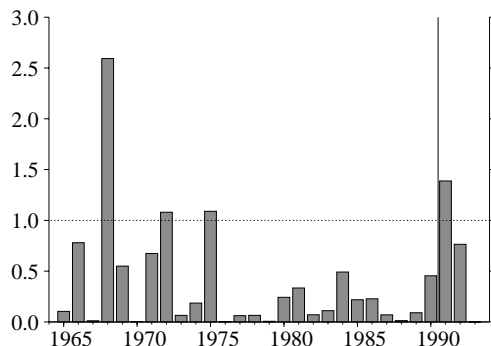
### 2.3.3. Den logaritmiske ændringsrelation

Ændringsrelationen havde som udgangspunkt en ganske god forklaringskraft i forhold til fejlkorrektionsmodellerne. Der er imidlertid nogle enkelte problemer, hvilket fremgår af figur 28 og figur 29. Figur 28 viser stabiliteten af priselasticiteten, mens figur 29 viser Chow-testet for relationen. Da der ikke optræder trends eller konstantled i relationen, er ingen parametre bundet ved de rekursive estimationer.

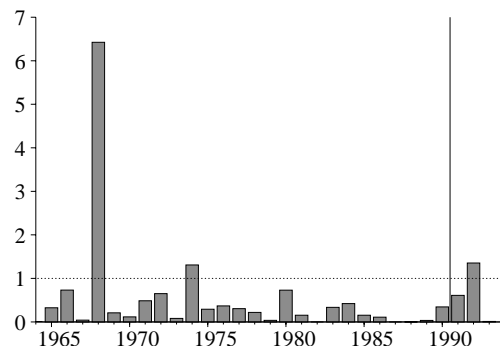
**Figur 28. Rekursiv elevator estimation af priselasticiteten.**



**Figur 29. Chow-test på relationen.  
PV som produktionsmål**



**BFI som produktionsmål**



Der har været arbejdet med forskellige dummy konstruktioner, men de har kun lille indflydelse på parametrenes værdi, og præsenteres derfor ikke her.

### 2.3.4 Sammenfatning for *nm*-erhvervet

Ligesom i flere af de andre erhverv er der i *nm*-erhvervet en tendens til, at den langsigtede priselastisitet bliver lavere med årene. Dette gør parameteren lidt ustabil, dog ikke i samme grad som de sås i f.eks. *qt*-erhvervet. I *nm*-erhvervet ser det tilsyneladende ud til, at BFI kunne være et bedre produktionsbegreb end PV. Der er netop i slutningen af 80'erne en forskel på, hvordan de to størrelser udvikler sig, idet PV stiger hurtigere end BFI i erhvervet. Herved falder energikvoten med PV som produktionsmål relativt til energikvoten med BFI som produktionsmål, hvilket tilsyneladende 'passer' med den observerede prisudvikling. Det er usikkert, om BFI generelt er et bedre mål for produktionen end PV, eller om der blot er tale om et tilfælde.

## 2.4. Estimation af *qh*-erhvervet

Det sidste erhverv i denne omgang er handel. Som for de andre erhverv, er der i tabel 2.13 vist resultaterne af estimationer for de tre modeller, med både PV og BFI som produktionsmål og for tre forskellige estimationsperioder.

**Tabel 2.13** Estimationsresultater i *qh*-erhvervet

| Produktionsbegreb           | Logaritmisk fejlkorrektionsmodel  |   |   |   | Logaritmisk ændringsmodel                |  |
|-----------------------------|---|---|---|---|--|--|
|                             | 1 trin  |   | 2 trin  |   | PV                                       | BFI                                      |
| Estimationsperiode          |   |   |   |   |  |  |
| 1950–1980                   |   |   |   |   |  |  |
| Kortsigts prod. elasticitet | 0.75  | 0.37  | 0.57  | 0.47  | 0.56                                     | 0.49                                     |
| Kortsigts pris-elasticitet  | -0.20   | -0.38   | -0.34   | 0.39  | -0.23                                    | -0.26                                    |
| Langsigts pris-elasticitet  | -0.19   | -0.10 $\otimes$   | -0.13   | -0.15   | -0.23                                    | -0.26                                    |
| Tilpasning                  | 0.50  | 0.50  | 0.54  | 0.51  | 1  | 1  |
| Spredning                   | 0.051   | 0.050   | 0.050   | 0.052   | 0.063                                    | 0.067                                    |
| DW                          | 1.9   | 2.0   | 1.7   | 1.8   | 2.2                                      | 2.1                                      |
| Variable                    | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_4$           | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_3, \beta_4$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_3, \beta_4$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_3, \beta_4$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5, \alpha_7$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5, \alpha_7$ |
| 1968–1990                   |   |   |   |   |  |  |
| Kortsigts prod. elasticitet | 0.62  | 0.12 $\otimes$  | 0.80  | 0.54  | 1  | 1  |
| Kortsigts pris-elasticitet  | -0.18   | -0.37   | -0.18   | -0.24   | -0.19                                    | -0.23                                    |
| Langsigts pris-elasticitet  | -0.29   | -0.10 $\otimes$   | -0.12   | -0.16   | -0.19                                    | -0.23                                    |
| Tilpasning                  | 0.42  | 0.54  | 0.68  | 0.63  | 1  | 1  |
| Spredning                   | 0.053   | 0.049   | 0.055   | 0.062   | 0.069                                    | 0.079                                    |
| DW                          | 1.9   | 2.0   | 1.7   | 1.8   | 2.0                                      | 2.0                                      |
| Variable                    | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_4$                    | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_3, \beta_4$ | $\alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_4$                     | $\alpha_2, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_3$                     | $\alpha_2, \alpha_5$                     | $\alpha_2, \alpha_5$                     |
| 1950–1984                   |   |   |   |   |  |  |
| Kortsigts prod. elasticitet | 0.59  | 0.49  | 0.60  | 0.49  | 0.53                                     | 0.48                                     |
| Kortsigts pris-elasticitet  | -0.35   | -0.39   | -0.39   | -0.40   | -0.25                                    | -0.27                                    |
| Langsigts pris-elasticitet  | -0.12 $\otimes$   | -0.14 $\otimes$   | -0.12   | -0.15   | -0.25                                    | -0.27                                    |
| Tilpasning                  | 0.49  | 0.47  | 0.60  | 0.58  | 1  | 1  |
| Spredning                   | 0.045   | 0.046   | 0.048   | 0.049   | 0.066                                    | 0.070                                    |
| DW                          | 2.4   | 2.4   | 1.9   | 1.9   | 2.3                                      | 2.2                                      |
| Variable                    | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_4$ | $\alpha_0, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_4$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_3, \beta_4$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_6, \gamma, \beta_1, \beta_3, \beta_4$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5, \alpha_7$ | $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5, \alpha_7$ |

**Værd at bemærke:**

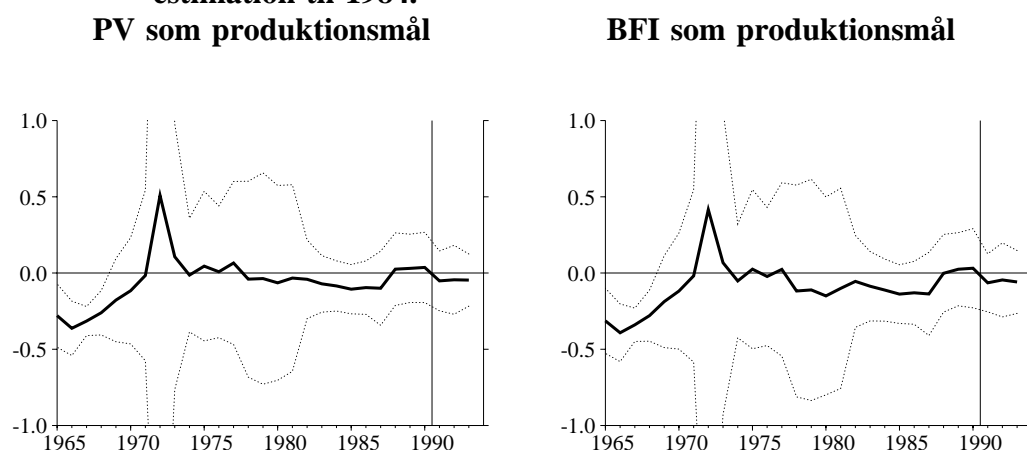
- PV og BFI tilsyneladende lige gode som produktionsbegreber, men tendens til større prislelsomhed med BFI som produktionsbegreb.
- Fejlkorrigeringsmodellen i to trin er relativt upåvirket af, hvilken estimationsperiode der benyttes.
- Ikke noget tydeligt 80'ers problem.
- Ændringsrelationen har en markant større spredning end fejlkorrigeringsmodellerne.
- Den laggede kortsigtede priselastisitet er signifikant flere steder.

Generelt er det nogle rimelige resultater, som estimationerne har givet, da den langsigtede priselastisitet ser fornuftig ud. Dog virker det lidt besynderligt at den laggede priselastisitet er blevet signifikant.

**2.4.1. Logaritmisk fejlkorrigeringsmodel i et trin**

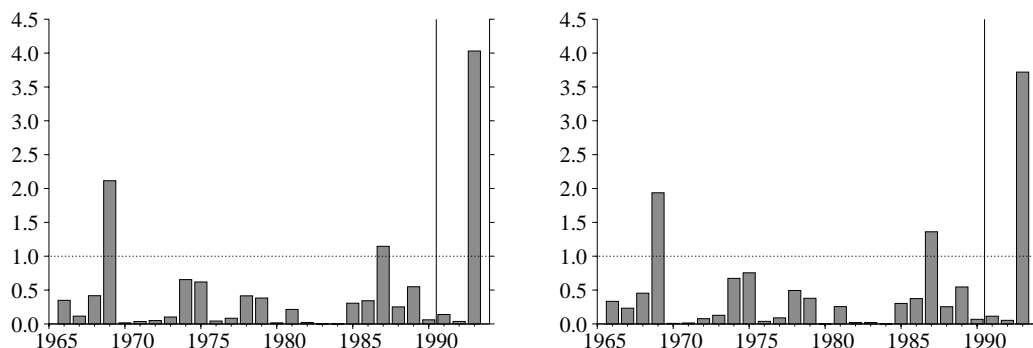
Den langsigtede priselastisitet for fejlkorrigeringsmodellen er, som det ses i figur 30, ikke særlig stabil i perioden. Den tenderer til at blive insignifikant, hvilket også fremgik af tabel 2.13. Chow-testet i figur 31 ser pænt ud, idet sammenbruddet i 1993 formentlig skyldes en datafejl i den anvendte databank.

**Figur 30. Rekursiv elevator estimation af den langsigtede priselastisitet, når trenderne er bundet til den værdi, som de får ved estimation til 1984.**



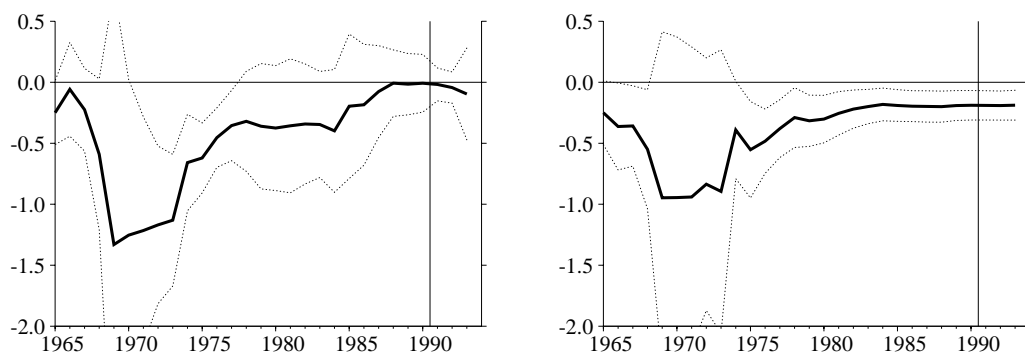


**Figur 31. Chow-test på relationen med trenderne bundet til 1984 værdien.  
PV som produktionsmål                      BFI som produktionsmål**



I figur 32 er vist parameterstabiliteten af den langsigtede priselasticitet, når trenderne er bundet til den værdi, de har fået ved estimation på perioden fra 1950 til 1990; der er brugt henholdsvis rekursiv elevator estimation og almindelig rekursiv estimation fra 'højre'. Der er en vis ustabilitet, når den rekursive elevator estimation benyttes, men bruges i stedet den almindelige rekursive estimation er billedet dog ganske pænt (figuren til højre).

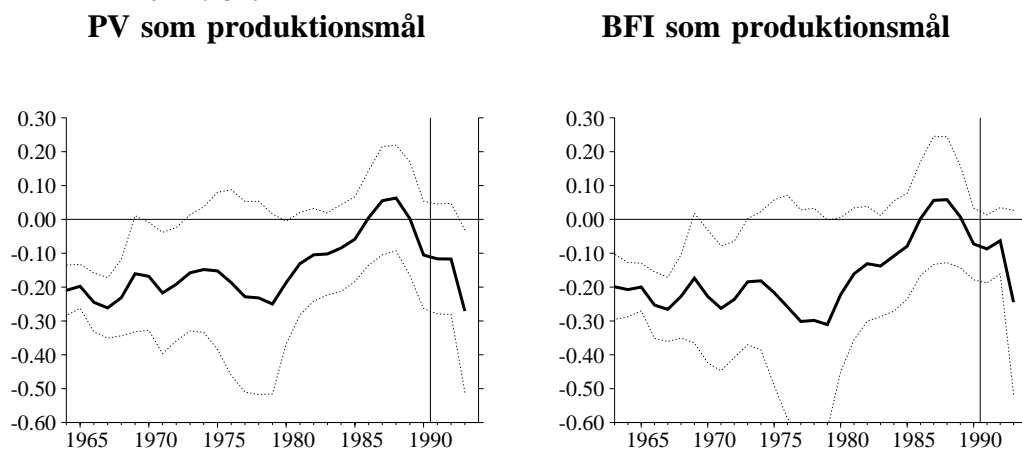
**Figur 32. Rekursiv estimation af den langsigtede priselasticitet, med trenderne bundet til de værdier, de får ved estimation til 1990.  
Rekursiv elevator estimation                      Almindelig rekursiv estimation**



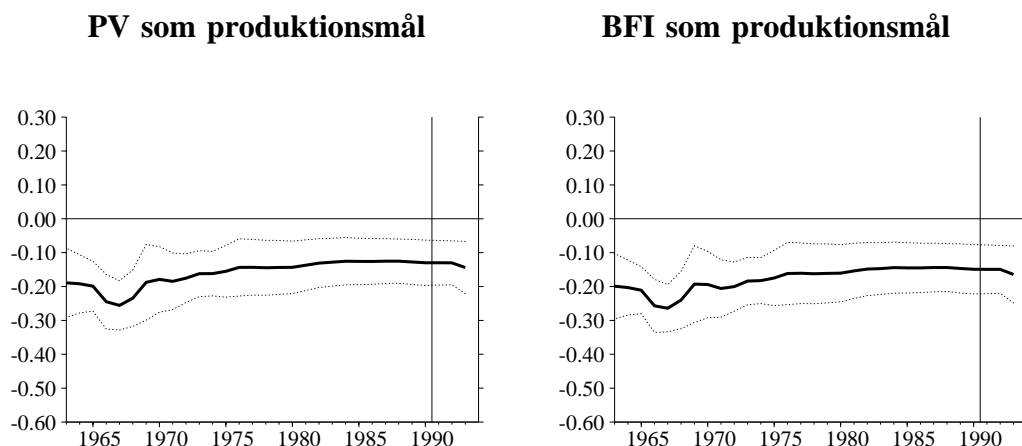
#### 2.4.2. Logaritmisk fejlkorrektionsmodel i to trin.

Fejlkorrektionsmodellen estimeret i to trin er meget lig fejlkorrektionsmodellen i et trin. Kigger man på figur 33, ser den langsigtede priselasticitet ikke særlig stabil ud. Hvis man i stedet ser på resultatet af den almindelige rekursiv estimation i figur 34, viser den langsigtede priselasticitet sig imidlertid at være utrolig stabil.

**Figur 33. Rekursiv elevator estimation af den langsigtede priselasticitet, med trenderne bundet til den værdi de får, når der estimeres til 1984.**



**Figur 34. Almindelig rekursiv estimation af den langsigtede priselasticitet, når trenderne er bundet til den værdi, som de får når der estimeres til 1984.**

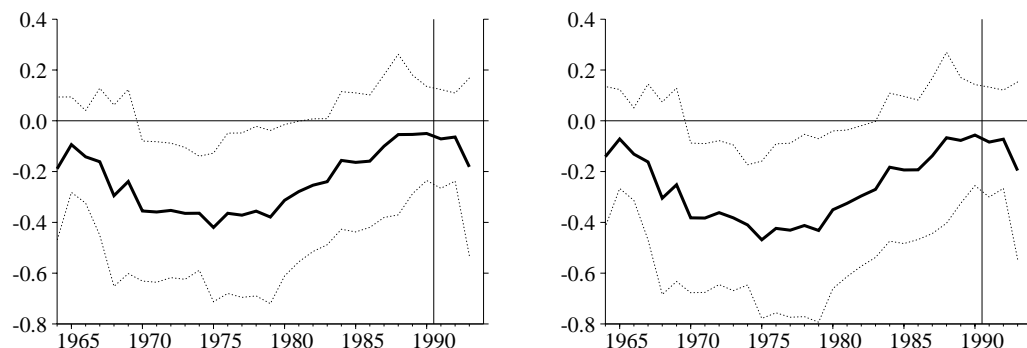


Det betyder praktisk taget intet for relationen, om trenderne i stedet bindes til den værdi de får ved estimation til 1990. Der har været arbejdet lidt med forskellige dummy'er, for at se om de kunne betyde noget. Generelt har der ikke været behov for dem, dog bør den laggede kortsigtede priselasticitet nok droppes, da det tilsyneladende en nok med en enkelt dummy i 1975 for at gøre den insignifikant.

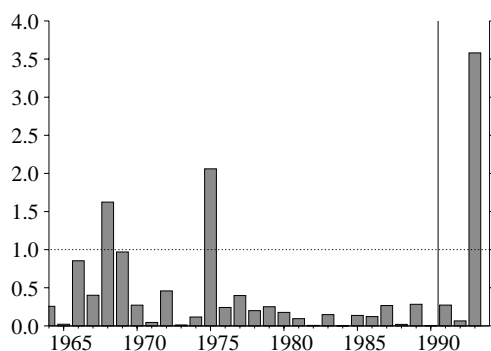
### 2.4.3. Den logaritmiske ændringsrelation

Ligesom det gjorde sig gældende for ændringsrelationen i *nm*-erhvervet, er der ikke estimeret nogle trends eller noget konstantled i dette erhverv. Derfor præsenteres blot stabiliteten af den langsigtede priselasticitet i figur 41, og Chow-testet for relationen i figur 42.

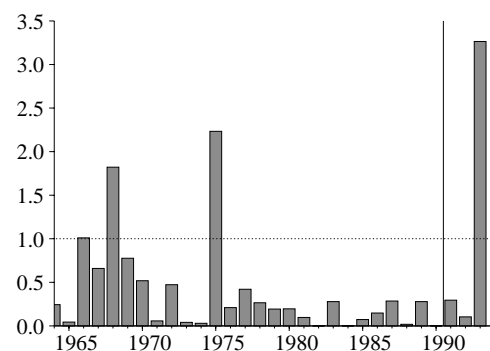
**Figur 36. Rekursiv elevator estimation på den langsigtede priselasticitet.  
PV som produktionsmål                      BFI som produktionsmål**



**Figur 37. Chow-test på relationen.  
PV som produktionsmål**



**BFI som produktionsmål**



Der er ikke umiddelbart brug for dummy'er i relationen, dog optræder 1975 som et ustabil år på Chow-testet, hvilket kunne forklare, at det kan gøre den laggede kortsigtede priselasticitet signifikant.

#### 2.4.4. Sammenfatning for *qh*-erhvervet

Der er tilsyneladende mindre problemer med *qh*-erhvervet end nogle af de andre erhverv. Den langsigtede priselasticitet udviser en vis ustabilitet, når der bruges rekursiv elevator estimation. Den er imidlertid meget stabil, hvis der i stedet bruges den traditionelle rekursive estimationsform hvor startåret for estimationen fastholdes, mens slutåret flyttes. Da fejlkorrektionsmodellen derfor er stabil nok, vil der ikke skulle bruges nogle dummy'er. Det bør dog nok overvejes om den laggede priselasticitet skal droppes, i det den tilsyneladende fungerer som en dummy for 1975.

### 3. Sammenfatning

Formålet med dette papir har primært været to ting. Det ene mål har været at få en afklaring på hvilket produktionsbegreb der bør arbejdes videre med. Resultatet må siges at være tvetydigt, da der ikke er oplagte grunde til at vælge det ene produktionsbegreb frem for det andet. I nedenstående tabel opsummeres resultaterne for de 4 erhverv. I tabellen er de 'forbedrede' relationer for *qt* og *a*-erhvervene benyttet, mens der for de to øvrige erhverv, ikke er foretaget ændringer i forhold til de oprindelige oplæg til tabel 2.9 og 2.13.

**Tabel 2.14. Estimationsresultater for de forbedrede modeller når estimationsperioden går fra 1950 til 1990.**

| Erhverv                          | Model                       | langsigtet priselasticitet<br>produktionsbegreb |                    | Spredning |       |
|----------------------------------|-----------------------------|---|--------------------|-----------|-------|
|                                  |                             | PV  | BFI                | PV        | BFI   |
| Estimationsperiode 1950 til 1990 |                             |   |                    |           |       |
| <i>qt</i>                        | Fejlkorrektionsmodel 1 trin | -0.21   | -0.20              | 0.037     | 0.038 |
| <i>qt</i>                        | Fejlkorrektionsmodel 2 trin | -0.11   | -0.20              | 0.038     | 0.046 |
| <i>qt</i>                        | Ændringsrelation            | -0.10 <sup>⊕</sup>                              | -0.12              | 0.057     | 0.059 |
| -----                            |                             |   |                    |           |       |
| <i>a</i>                         | Fejlkorrektionsmodel 1 trin | -0.41   | -0.55              | 0.044     | 0.051 |
| <i>a</i>                         | Fejlkorrektionsmodel 2 trin | -0.31   | -0.23              | 0.043     | 0.045 |
| <i>a</i>                         | Ændringsrelation            | -0.11   | -0.31              | 0.053     | 0.067 |
| -----                            |                             |   |                    |           |       |
| <i>nm</i>                        | Fejlkorrektionsmodel 1 trin | -0.21 <sup>⊕</sup>                              | -0.17              | 0.048     | 0.045 |
| <i>nm</i>                        | Fejlkorrektionsmodel 2 trin | -0.08   | -0.15              | 0.046     | 0.047 |
| <i>nm</i>                        | Ændringsrelation            | -0.16   | -0.41              | 0.052     | 0.048 |
| -----                            |                             |   |                    |           |       |
| <i>qh</i>                        | Fejlkorrektionsmodel 1 trin | -0.19   | -0.10 <sup>⊕</sup> | 0.051     | 0.050 |
| <i>qh</i>                        | Fejlkorrektionsmodel 2 trin | -0.13   | -0.15              | 0.050     | 0.052 |
| <i>qh</i>                        | Ændringsrelation            | -0.23   | -0.26              | 0.063     | 0.067 |

Anm. I *qt*-erhvervet er der i fejlkorrektionsmodellen i både et og to trin, indført en trend fra 1985 for at redde niveaurelationen. I *a*-erhvervet er der i begge fejlkorrektionsmodeller indført en dummy, som er en fra 1980, mens der i ændringsrelationen er indført en dummy der er 1 i 1980 og 1981.

Tilsyneladende er der ikke afgørende forskelle på de to produktionsbegreber. For et enkelt erhverv, nemlig *nm*-erhvervet, fås dog tilsyneladende bedre resultater med BFI som produktionsbegreb. Der er dog også en tendens til, at BFI som produktionsbegreb giver større langsigtede priselasticiteter, men til gengæld også en lidt større spredning. Det vil i sidste ende formentlig være en smagssag, hvilket produktionsbegreb, der skal bruges, og man kunne endda vælge at bruge forskellige begreber til forskellige erhverv. De fire erhverv, der er blevet gennemgået i dette papir, vil i øvrigt blive grundigere behandlet i næste papir om energiefterspørgslen. Generelt synes billedet dog at være acceptabelt, når blot man reparerer niveaurelationerne for problemer i 80'erne. Specielt bør man bemærke, at meget af ustabiliteten i den langsigtede priselasticitet skyldes, at der har været brugt rekursiv elevator estimation for at finde evt. hurtige ændringer i prisfølsomheden. Det er både en styrke og en svaghed ved den rekursive elevator estimation, at den er meget følsom. Som det bl.a. sås for *qh*-erhvervet kan den traditionelle rekursive estimation være ganske pæn, selvom elevator estimation ser ustabil ud.

### Bilag 1. Eksempel på hvordan arbejdsdeling kan påvirke energikvoten

For at klare tankerne kan de enkelte erhvervs produktion tænkes at bestå af to delprocesser, hver med sit indhold af energi, materialer og BFI. En justering af materialekvoten kan da opfattes i hvert fald på to måder: *Enten* på den måde, at (nogle af) delprocessernes indhold af materialekøb ændres relativt til produktionsværdien *eller* på den måde, at erhvervet erstatter en hidtidig egenproduktion (den ene delproces) med køb af halvfabrikata (materialer)

Den første tolkning indebærer en faktorforvridende teknologisk landvinding, og om dette skal påvirke energiforbruget eller ej, er alt andet end oplagt. Her må man nok under alle omstændigheder appellere til en eksplicit stillingtagen fra brugeren. Den anden udlægning kan tolkes som udtryk for øget arbejdsdeling mellem erhvervene (eller mellem Danmark og udlandet). Det må formodes, at det er denne sidste tolkning, der typisk vil ligge bag en justering i materialekvoten, og at denne type justeringer måske ofte vil blive lavet "over en kam".

Nedenstående tabel vises, hvordan en meget stiliseret "øget arbejdsdeling" vil påvirke begreberne. Der betragtes 2 erhverv, "A" og "B". Søjlerne benævnt "Før" indikerer initialsituationen, mens søjlerne "Efter" viser, hvordan erhvervenes struktur ser ud efter, at "produktionsproces 1" i erhverv "A" er erstattet af et tilsvarende varekøb. Afhængig af, hvordan erhverv "A"s varekøb tilvejebringes opstår situationerne I, II eller III for erhverv "B", jf. teksten nedenfor.

**Tabel 1. Eksempel på effekt på energiforbrug af "øget arbejdsdeling".**

|                         | Erhverv A |       | Erhverv B |         |          |           |
|-------------------------|-----------|-------|-----------|---------|----------|-----------|
|                         | Før       | Efter | Før       | Efter I | Efter II | Efter III |
| <i>Proces 1</i>         |           |       |           |         |          |           |
| Materialer              | 100       | 300   | •         | 100     | 100      | •         |
| BFI                     | 100       | •     | •         | 100     | 80       | •         |
| Energi                  | 100       | •     | •         | 100     | 120      | •         |
| <i>Proces 2</i>         |           |       |           |         |          |           |
| Materialer              | 500       | 500   | 500       | 500     | 500      | 500       |
| BFI                     | 500       | 500   | 400       | 400     | 400      | 400       |
| Energi                  | 500       | 500   | 600       | 600     | 600      | 600       |
| <i>I alt</i>            |           |       |           |         |          |           |
| Produktionsværdi        | 1800      | 1800  | 1500      | 1800    | 1800     | 1500      |
| Materialekøb            | 600       | 800   | 500       | 600     | 600      | 500       |
| BFI                     | 600       | 500   | 400       | 500     | 480      | 400       |
| Energi                  | 600       | 500   | 600       | 700     | 720      | 600       |
| Forudsagt energiforbrug |           |       |           |         |          |           |
| med BFI                 | •         | 500   | •         | 750     | 720      | 600       |
| med produktionsværdi    | •         | 600   | •         | 720     | 720      | 600       |

Erhverv "A" antages at bestå af to del-processer, der er ens, hvad angår

sammensætningen af materialer, energi og BFI. Som følge af en generel øget arbejdsdeling forestiller vi os nu, at erhverv "A" dropper egenproduktion 1 og i stedet køber dette delprodukt i et andet erhverv eller i udlandet. Hele delproduktion 1 bliver altså erstattet af materialekøb (halvfabrikata), mens det antages, at delproces 2 og alle priser m.v. er uforandrede. Som det fremgår af anden søjle betyder dette, at produktionsværdien er uforandret, men da den energi, der indgik i delproces 1, er sparet, er erhvervets energiforbrug faldet (fra 600 til 500). Det fremgår også af søjlen, at BFI er reduceret. Hvis energiligningerne formuleres med udgangspunkt i BFI vil det forudsagte energiforbrug i eksemplet være "korrekt" (BFI falder 17% og det gør energi også). En energiligning baseret på produktionsværdien ville fejlagtigt forudsige et uændret energiforbrug.<sup>5</sup> Dette er altså et eksempel på, hvordan *dobbeltregningen* giver problemer, når PV bruges som produktionsbegreb.

For at illustrere problemet med en *heterogen produktionsstruktur*, inddrages et erhverv "B" i analysen. Ser vi på erhverv "B", antages dette i "Før"-situationen kun at have én produktionsproces (med en anden input-struktur end erhverv "A"). Antages det nu, at erhverv "A" køber sine halvfabrikata i erhverv "B", og at erhverv "B" producerer disse varer med samme produktionsteknologi som erhverv "A" gjorde, fås *situation I*. Herved ændres den gennemsnitlige inputstruktur i erhverv "B", og energiligningen vil forudsige "forkert" uanset om den anvender udviklingen i BFI eller produktionsværdi.<sup>6</sup> I eksemplet vil anvendelsen af produktionsværdien ramme bedst, hvilket dog hænger på den konkrete inputsammensætning. Antages det alternativt, at erhverv "B" – der skal levere halvfabrikata til "A" – kan producere disse med sin "egen" teknologi (dvs. erhvervet har en homogen produktionsstruktur), fås *situation II*. Det fremgår, at i dette eksempel vil energiligningen forudsige korrekt uanset mængdebegreb. Endelig kan det antages, at erhverv "A" køber sine halvfabrikata i udlandet. Herved påvirkes erhverv "B" naturligvis ikke, og vi har *situation III*; også her er det naturligvis er ligegyldigt, hvilket mængdebegreb der anvendes, da energiforbruget i begge tilfælde – korrekt – vil forudsiges uforandret.

---

<sup>5</sup>Det bør bemærkes, at anvendelsen af BFI kun rammer korrekt fordi det antages, at inputstrukturen i de to delprocesser er ens".

<sup>6</sup>Et tilsvarende problem ville i øvrigt være opstået i erhverv "A", hvis ikke inputstrukturen havde været ens i de to delprocesser. Med PV som produktionsbegreb optræder der således *både* dobbeltregning og heterogen produktionsstruktur, mens der med BFI kun optræder problemet med den heterogene produktionsstruktur. Eksempelvis kan inputstrukturen i delproces 1 antages at være: M=100, BFI=80, E=120 (dvs. svarende til erhverv B's). I så fald vil følgende resultat gøre sig gældende:

| <i>I alt:</i>    | <i>Før</i> | <i>Efter</i> |
|------------------|------------|--------------|
| Produktionsværdi | 1800       | 1800         |
| Materialer       | 600        | 800          |
| BFI              | 580        | 500          |
| Energi           | 620        | 500          |

Anvendes udviklingen i produktionsværdien til at forudsige energiforbruget, ville den forudsagte værdi være uændret – dvs. 620, altså en fejl på 120. Ved anvendelse af udviklingen i BFI, ville forudsigelsen være 534 (=620·(500/580)), altså en fejl på 34. Det må antages, at anvendelsen af BFI "normalt" rammer "mindst forkert", da dobbeltregningsproblemet ikke optræder.

**Bilag 2. Estimationsresultater. Energikvote relativt til produktionsværdi ( $Fx_i$ )**

| Erhverv   | Model      | Kortsigtet<br>pris elasti-<br>citet | Langsigtet<br>pris elasti-<br>citet | k. prod.          | Spredning<br>på resi-<br>dualer | DW  | Chi( 3) |
|-----------|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-----|---------|
| <i>a</i>  | logfejl    | -0.15                               | -0.59                               | 0.40              | 0.050                           | 2.5 | 5.86    |
| <i>a</i>  | 2 trins    | -0.08                               | -0.32                               | 0.37              | 0.058                           | 1.8 | 4.47    |
| <i>a</i>  | logændring | -0.14                               | -0.15                               | 0.54              | 0.067                           | 2.2 | 3.20    |
| <i>a</i>  | som nu     | 0                                   | 0                                   | 0                 | 0.086                           | 2.1 | 2.40    |
| <i>b</i>  | logfejl    | -0.06 <sup>⊗</sup>                  | -0.02 <sup>⊗</sup>                  | 0.47              | 0.075                           | 1.8 | 11.4    |
| <i>b</i>  | 2 trins    | -0.02 <sup>⊗</sup>                  | 0.02 <sup>⊗</sup>                   | 0.61              | 0.081                           | 1.8 | 12.4    |
| <i>b</i>  | logændring | -0.002 <sup>⊗</sup>                 | -0.002 <sup>⊗</sup>                 | 0.33              | 0.080                           | 2.0 | 17.3    |
| <i>b</i>  | som nu     | 0                                   | 0                                   | 0                 | 0.086                           | 2.5 | 12.4    |
| <i>nb</i> | logfejl    | -0.07 <sup>⊗</sup>                  | -0.18                               | 0.48              | 0.051                           | 2.0 | 5.26    |
| <i>nb</i> | 2 trins    | -0.007 <sup>⊗</sup>                 | -0.04 <sup>⊗</sup>                  | 0.62              | 0.056                           | 1.8 | 5.46    |
| <i>nb</i> | logændring | -0.09 <sup>⊗</sup>                  | -0.007                              | 0.49              | 0.054                           | 2.0 | 6.50    |
| <i>nb</i> | som nu     | 0                                   | 0                                   | 0                 | 0.074                           | 2.6 | 6.60    |
| <i>nf</i> | logfejl    | -0.14                               | -0.26                               | 0.47              | 0.051                           | 2.0 | 4.46    |
| <i>nf</i> | 2 trins    | -0.10                               | -0.20                               | 0.30              | 0.050                           | 2.0 | 5.72    |
| <i>nf</i> | logændring | -0.16                               | -0.14                               | 0.55              | 0.053                           | 2.1 | 0.77    |
| <i>nf</i> | som nu     | 0                                   | 0                                   | 0                 | 0.071                           | 2.6 | 0.01    |
| <i>nk</i> | logfejl    | -0.07 <sup>⊗</sup>                  | -0.30                               | 0.81 <sup>⊗</sup> | 0.098                           | 1.9 | 5.77    |
| <i>nk</i> | 2 trins    | -0.05 <sup>⊗</sup>                  | -0.11 <sup>⊗</sup>                  | 0.95 <sup>⊗</sup> | 0.105                           | 1.7 | 6.31    |
| <i>nk</i> | logændring | -0.12 <sup>⊗</sup>                  | -0.12 <sup>⊗</sup>                  | 0.97              | 0.116                           | 2.0 | 4.90    |
| <i>nk</i> | som nu     | 0                                   | 0                                   | 0                 | 0.123                           | 2.0 | 1.41    |
| <i>nm</i> | logfejl    | -0.13                               | -0.13                               | 0.53              | 0.048                           | 2.0 | 7.78    |
| <i>nm</i> | 2 trins    | -0.10                               | -0.08                               | 0.61              | 0.053                           | 1.7 | 8.07    |
| <i>nm</i> | logændring | -0.16                               | -0.14                               | 0.63              | 0.055                           | 2.0 | 10.2    |
| <i>nm</i> | som nu     | 0                                   | 0                                   | 0                 | 0.078                           | 2.5 | 1.49    |
| <i>nn</i> | logfejl    | -0.28                               | -0.57                               | 1.58 <sup>⊗</sup> | 0.127                           | 2.3 | 2.31    |
| <i>nn</i> | 2 trins    | -0.35                               | -0.57                               | 1.37 <sup>⊗</sup> | 0.132                           | 2.1 | 3.21    |
| <i>nn</i> | logændring | -0.27                               | -0.21                               | 1.27              | 0.143                           | 2.0 | 4.02    |
| <i>nn</i> | som nu     | 0                                   | 0                                   | 0                 | 0.162                           | 2.3 | 6.53    |
| <i>nq</i> | logfejl    | -0.12                               | -0.14                               | 0.41              | 0.050                           | 1.9 | 6.05    |
| <i>nq</i> | 2 trins    | -0.08 <sup>⊗</sup>                  | -0.09                               | 0.48              | 0.052                           | 1.6 | 3.87    |
| <i>nq</i> | logændring | -0.20                               | -0.17                               | 0.43              | 0.054                           | 1.9 | 4.89    |
| <i>nq</i> | som nu     | 0                                   | 0                                   | 0                 | 0.072                           | 2.4 | 2.50    |
| <i>nt</i> | logfejl    | -0.14 <sup>⊗</sup>                  | -0.09 <sup>⊗</sup>                  | 0.65              | 0.075                           | 2.2 | 1.35    |
| <i>nt</i> | 2 trins    | -0.12 <sup>⊗</sup>                  | -0.11 <sup>⊗</sup>                  | 0.70              | 0.078                           | 2.1 | 2.72    |
| <i>nt</i> | logændring | -0.13 <sup>⊗</sup>                  | -0.09                               | 0.64              | 0.080                           | 2.1 | 1.84    |

|           |            |                |               |               |       |     |      |
|-----------|------------|----------------|---------------|---------------|-------|-----|------|
| <i>nt</i> | som nu     | 0              | 0             | 0             | 0.124 | 3.0 | 1.45 |
| <i>qf</i> | logfejl    | -0.38          | -0.40         | 0.37          | 0.086 | 2.2 | 0.91 |
| <i>qf</i> | 2 trins    | -0.38          | -0.22         | 0.37          | 0.098 | 2.1 | 4.76 |
| <i>qf</i> | logændring | -0.38          | -0.44         | 0.60          | 0.107 | 2.4 | 0.26 |
| <i>qf</i> | som nu     | 0              | 0             | 0             | 0.133 | 2.1 | 4.52 |
| <i>qh</i> | logfejl    | -0.20          | -0.20         | 0.79 $\oplus$ | 0.058 | 2.0 | 20.7 |
| <i>qh</i> | 2 trins    | -0.20          | -0.15         | 0.82 $\oplus$ | 0.063 | 1.8 | 21.4 |
| <i>qh</i> | logændring | -0.23          | -0.24         | 0.62          | 0.070 | 2.4 | 16.5 |
| <i>qh</i> | som nu     | 0              | 0             | 0             | 0.088 | 2.3 | 11.5 |
| <i>qq</i> | logfejl    | -0.35          | -0.57         | 0.85 $\oplus$ | 0.068 | 2.0 | 0.29 |
| <i>qq</i> | 2 trins    | -0.37          | -0.37         | 0.40          | 0.077 | 1.9 | 5.46 |
| <i>qq</i> | logændring | -0.41          | -0.49         | 0.86 $\oplus$ | 0.080 | 2.6 | 0.22 |
| <i>qq</i> | som nu     | 0              | 0             | 0             | 0.126 | 2.3 | 1.13 |
| <i>qt</i> | logfejl    | -0.10          | 0.05 $\oplus$ | -0.05         | 0.050 | 2.2 | 7.67 |
| <i>qt</i> | 2 trins    | -0.08 $\oplus$ | 0.02 $\oplus$ | 0.10          | 0.061 | 1.9 | 21.7 |
| <i>qt</i> | logændring | -0.11          | -0.08         | 0.25          | 0.052 | 1.9 | 1.70 |
| <i>qt</i> | som nu     | 0              | 0             | 0             | 0.065 | 2.5 | 3.96 |

### Estimationsresultater. Energikvote relativt til bruttofaktorindkomst ( $fYf_i$ )

| Erhverv   | Model      | Kortsigtet<br>pris elasti-<br>citet | Langsigtet<br>pris elasti-<br>citet | k. prod. | Spredning<br>på resi-<br>dualer | DW  | Chi( 3) |
|-----------|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|---------------------------------|-----|---------|
| <i>a</i>  | logfejl    | -0.13                               | -0.68                               | 0.17     | 0.052                           | 2.4 | 6.13    |
| <i>a</i>  | 2 trins    | -0.06 $\oplus$                      | -0.38                               | 0.16     | 0.059                           | 1.8 | 5.03    |
| <i>a</i>  | logændring | -0.15                               | -0.15                               | 0.54     | 0.077                           | 2.4 | 10.5    |
| <i>a</i>  | som nu     | 0                                   | 0                                   | 0        | 0.138                           | 2.4 | 2.27    |
| <i>b</i>  | logfejl    | -0.02 $\oplus$                      | 0.05 $\oplus$                       | 0.52     | 0.075                           | 2.0 | 14.0    |
| <i>b</i>  | 2 trins    | 0.00 $\oplus$                       | 0.07 $\oplus$                       | 0.60     | 0.078                           | 1.9 | 14.6    |
| <i>b</i>  | logændring | -0.09 $\oplus$                      | -0.07                               | 0.35     | 0.060                           | 2.0 | 2.34    |
| <i>b</i>  | som nu     | 0                                   | 0                                   | 0        | 0.092                           | 2.5 | 19.7    |
| <i>nb</i> | logfejl    | -0.10 $\oplus$                      | -0.25                               | 0.34     | 0.053                           | 2.1 | 5.41    |
| <i>nb</i> | 2 trins    | -0.03 $\oplus$                      | -0.06 $\oplus$                      | 0.48     | 0.060                           | 1.8 | 7.32    |
| <i>nb</i> | logændring | -0.09 $\oplus$                      | -0.08 $\oplus$                      | 0.50     | 0.056                           | 2.0 | 2.68    |
| <i>nb</i> | som nu     | 0                                   | 0                                   | 0        | 0.084                           | 2.4 | 11.6    |
| <i>nf</i> | logfejl    | -0.06 $\oplus$                      | -0.13                               | 0.04     | 0.046                           | 2.2 | 0.97    |
| <i>nf</i> | 2 trins    | -0.05 $\oplus$                      | -0.07 $\oplus$                      | 0.03     | 0.048                           | 2.2 | 1.92    |
| <i>nf</i> | logændring | -0.20                               | -0.28                               | 0.43     | 0.057                           | 2.6 | 1.37    |
| <i>nf</i> | som nu     | 0                                   | 0                                   | 0        | 0.096                           | 2.6 | 0.75    |
| <i>nk</i> | logfejl    | -0.07 $\oplus$                      | -0.035                              | 0.034    | 0.097                           | 1.8 | 4.38    |



|           |            |                    |                    |                   |       |     |      |
|-----------|------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------|-----|------|
| <i>nk</i> | 2 trins    | -0.02 <sup>⊕</sup> | -0.17              | 0.60 <sup>⊕</sup> | 0.108 | 1.6 | 5.60 |
| <i>nk</i> | logændring | -0.07 <sup>⊕</sup> | -0.07 <sup>⊕</sup> | 0.57              | 0.131 | 1.9 | 1.39 |
| <i>nk</i> | som nu     | 0                  | 0                  | 0                 | 0.136 | 2.3 | 1.81 |
| <hr/>     |            |                    |                    |                   |       |     |      |
| <i>nm</i> | logfejl    | -0.14              | -0.20              | 0.45              | 0.049 | 1.9 | 10.5 |
| <i>nm</i> | 2 trins    | -0.14              | -0.15              | 0.58              | 0.052 | 1.6 | 8.56 |
| <i>nm</i> | logændring | -0.24              | -0.21              | 0.44              | 0.054 | 2.2 | 0.67 |
| <i>nm</i> | som nu     | 0                  | 0                  | 0                 | 0.082 | 2.4 | 2.82 |
| <hr/>     |            |                    |                    |                   |       |     |      |
| <i>nn</i> | logfejl    | -0.34              | -0.60              | 0.19              | 0.140 | 2.5 | 1.62 |
| <i>nn</i> | 2 trins    | -0.40              | -0.61              | 0.14              | 0.144 | 2.3 | 1.97 |
| <i>nn</i> | logændring | -0.40              | -0.30              | 0.52              | 0.156 | 1.7 | 5.71 |
| <i>nn</i> | som nu     | 0                  | 0                  | 0                 | 0.202 | 2.3 | 55.9 |
| <hr/>     |            |                    |                    |                   |       |     |      |
| <i>nq</i> | logfejl    | -0.14              | -0.17              | 0.17              | 0.047 | 2.0 | 15.0 |
| <i>nq</i> | 2 trins    | -0.11              | -0.15              | 0.36              | 0.047 | 1.5 | 5.89 |
| <i>nq</i> | logændring | -0.20              | -0.17              | 0.22              | 0.053 | 1.9 | 0.49 |
| <i>nq</i> | som nu     | 0                  | 0                  | 0                 | 0.073 | 2.3 | 1.96 |
| <hr/>     |            |                    |                    |                   |       |     |      |
| <i>nt</i> | logfejl    | -0.25              | -0.22              | 0.74              | 0.068 | 2.4 | 3.16 |
| <i>nt</i> | 2 trins    | -0.27              | -0.24              | 0.81              | 0.069 | 2.2 | 4.44 |
| <i>nt</i> | logændring | -0.08 <sup>⊕</sup> | -0.06              | 0.69              | 0.085 | 2.2 | 0.50 |
| <i>nt</i> | som nu     | 0                  | 0                  | 0                 | 0.146 | 2.8 | 11.7 |
| <hr/>     |            |                    |                    |                   |       |     |      |
| <i>qf</i> | logfejl    | -0.41              | -0.47              | 0.29              | 0.089 | 2.3 | 0.84 |
| <i>qf</i> | 2 trins    | -0.41              | -0.20              | 0.28              | 0.103 | 2.2 | 5.32 |
| <i>qf</i> | logændring | -0.40              | -0.56              | 0.42 <sup>⊕</sup> | 0.117 | 2.8 | 3.97 |
| <i>qf</i> | som nu     | 0                  | 0                  | 0                 | 0.149 | 2.1 | 13.7 |
| <hr/>     |            |                    |                    |                   |       |     |      |
| <i>qh</i> | logfejl    | -0.24              | -0.22              | 0.63 <sup>⊕</sup> | 0.061 | 2.0 | 21.1 |
| <i>qh</i> | 2 trins    | -0.25              | -0.17              | 0.62 <sup>⊕</sup> | 0.077 | 1.9 | 20.4 |
| <i>qh</i> | logændring | -0.29              | -0.38              | 0.52              | 0.067 | 2.7 | 1.78 |
| <i>qh</i> | som nu     | 0                  | 0                  | 0                 | 0.097 | 2.3 | 10.8 |
| <hr/>     |            |                    |                    |                   |       |     |      |
| <i>qq</i> | logfejl    | -0.39              | -0.63              | 0.64 <sup>⊕</sup> | 0.069 | 2.1 | 0.41 |
| <i>qq</i> | 2 trins    | -0.39              | -0.41              | 0.26 <sup>⊕</sup> | 0.077 | 1.9 | 3.20 |
| <i>qq</i> | logændring | -0.48              | -0.69              | 0.92 <sup>⊕</sup> | 0.077 | 2.8 | 0.34 |
| <i>qq</i> | som nu     | 0                  | 0                  | 0                 | 0.130 | 2.2 | 1.84 |
| <hr/>     |            |                    |                    |                   |       |     |      |
| <i>qt</i> | logfejl    | -0.11              | 0.07 <sup>⊕</sup>  | -0.11             | 0.052 | 2.4 | 11.7 |
| <i>qt</i> | 2 trins    | -0.10              | 0.05 <sup>⊕</sup>  | -0.09             | 0.065 | 2.0 | 28.6 |
| <i>qt</i> | logændring | -0.13              | -0.09              | 0.11 <sup>⊕</sup> | 0.048 | 2.3 | 7.01 |
| <i>qt</i> | som nu     | 0                  | 0                  | 0                 | 0.072 | 2.2 | 3.57 |