

Data for energi- og materialeforbrug til ADAM

Resumé:

Papiret indeholder først og fremmest en gennemgang af, hvorledes energien vil blive defineret i den kommende modelversion. Sammenhængen mellem energimængder, -værdier og -priser præciseres. Energimængderne defineres som leverancerne fra de 3 energiproducerende ADAM-erhverv samt de 3 importkategorier i SITC gruppe 3; leverancerne opgøres i faste basispriser. Energifrisen fremkommer ved med udgangspunkt et udtryk for basisprisdeflatoren at tillægge en avance- og en afgiftssats, der i ADAM-sammenhæng vil være eksogene variable. Dette prisudtryk i køberpriser vil være relevant i faktorefterspørgselsammenhæng.

Udtryk for materialeforbruget (ekskl. energi) følger definatorisk, ligesom der om ønskeligt kan defineres et køberprisbegreb for materialer.

Data for energimængder og -priser dokumenteres, herunder tilbageføringen af data før 1966; til dette sidste formål anvendes SU20. Generering af data i foreløbige nationalregnskabsår illustreres.

I forhold til de data, der hidtil er anvendt i forbindelse med modelleringen af faktorefterspørgslen, er der tale om begrænsede revisioner.

data2.jsm

Nøgleord: faktorefterspørgsel data energi materialer afgifter avancer

1. Energien i faktorefterspørgslen

Definitionen af energimængderne, der hidtil har været anvendt i forbindelse med modelleringen af faktorefterspørgslen, er:

$$fVe_j = (ae_j + ane_j + ang_j + am3r_j + am3k_j + am3q_j) \cdot fX_j \quad (1)$$

Energimængderne er således defineret med udgangspunkt i ADAMBKs nuværende i-o koefficienter som leverancerne fra Nordsøen, e , olie- raffinaderierne, ng , el, gas og fjernvarme, ne , samt fra import af SITC 3, $3r+3k+3q$, til erhverv j . I tidligere papirer om emnet er energien benævnt, $fXmx_2$.

Denne størrelse kan tolkes som erhvervenes forbrug af energi, og udviklingen i fVe_j bør ikke adskille sig væsentligt fra erhvervenes energiforbrug målt i Terajoule.¹ Mængdebegrebet må på denne måde anses for velegnet i en produktionsteknisk sammenhæng. I forbindelse med beregning af miljøkonsekvenser – fx CO₂-beregninger – er det samlede energiforbrug i erhvervene naturligvis ligeledes centralt (idet forbruget af forskellige typer energi vil komme til at fremgå (implicit) af ADAMs i-o system, som evt. kan suppleres med passende eftermodeller til opsplnitning på energityper). Alt i alt er der ingen grund til at ændre på definitionen af energimængdebegrebet.

I forbindelse med prisen på energi har der været rejst to problemstillinger, nemlig *energiavgifter* og *avancer* på energileverancer. Data viser, at forskellen på basisprisen – dvs. prisen på energi ekskl. afgifter og avancer – og køberprisen – energiprisen inkl. afgifter og avancer – for nogle erhverv er betragtelig og ikke konstant.² Da det er køberprisen, der er interessant for en omkostningsminimerende virksomhed, bør prisen på energi hensigtsmæssigt opgøres inkl. afgifter og avancer.

Den hidtil benyttede pris på energi har været defineret som følger:

$$pxmx_2 = \frac{Xmx_2}{fVe_j} \quad (2)$$

hvor Xmx_2 – værdien af energiforbruget i erhverv j – har været defineret som de samme leverancer som i (1) (i løbende priser) med tillæg af de varetilknyttede (energi-)avgifter. Den således definerede pris indeholder dermed energiforbruget, men ikke -avancerne. Det bemærkes, at værdi- og mængdebegreb ikke dækker over det samme (inkl. hhv. ekskl. afgifter). De to variabler $pxmx_2$ og Xmx_2 vil, jf. nedenfor, ikke blive anvendt mere.

¹Variationerne i brændværdien pr. 1980-kr samt problemer med biproduktion i ne - og ng -erhvervene kan dog give anledning til afvigelser mellem energi-begrebet og Terajoule.

²Data synes at indikere, at energiavancerne bliver påvirket negativt af store energiprisstigningerne, således at energiprisen inkl. avancer (køberpriser) ikke stiger helt så meget som den "rå" energipris (basispriser). Energiavgifterne har historisk været ret små, men må forventes at blive af væsentligere betydning i frem over.

Det skal foreslås, at energiprisen – som erstatning for ligning (2) – dannes som (et udtryk for) basisprisdeflatoren med tillæg af en afgift- og en avancesats, jf. (4') nedenfor. Energiprisen vil dermed være defineret som en køberpris, og energipris gange energimængde vil være lig den samlede energiomkostning. Udtrykket for basisprisdeflatoren vil kunne opfattes som en hjælpevariabel, der ikke nødvendigvis skal indgå i modellen. Udtrykket vil kunne dannes på sædvanlig i-o vis som værdi divideret med mængde, mens afgift- og avancesatser modelmæssigt vil kunne opfattes som eksogene variable. Energiprisen udtrykt i køberpriser vil være den relevante at anvende i forbindelse med faktorefterspørgslen.

Vi kan hermed definere følgende variable:

Energimængder (faste 1980-kr, basispriser):

Den hidtil anvendte datakonstruktion anvendes fortsat:

$$fVe_j = (ae_j + ane_j + ang_j + am3r_j + am3k_j + am3q_j) \cdot fX_j \quad (1)$$

Dette er ækvivalent med at tage tallene fra nationalregnskabets i-o matricer. Modelligningen for energimængderne vil komme fra faktorefterspørgsels-systemet.

Energien i løbende basispriser:

Værdien af energien opgjort i basispriser kan i forbindelse med faktorefterspørgselsystemet opfattes som en hjælpevariabel, der ikke nødvendigvis skal indgå i modellen. Begrebet skal imidlertid bruges til at danne energiprisen, jf. (4) nedenfor. Data kan for de endelige år fås fra i-o matricerne i løbende priser, og beregningsudtrykket kan være noget i retning af:

$$Veb_j = (ae_j \cdot pxe + ane_j \cdot pxne + ang_j \cdot pxng + am3r_j \cdot (pm3r + tm3r) + am3k_j \cdot (pm3k + tm3k) + am3q_j \cdot (pm3q + tm3q)) \cdot fX_j \cdot kpve_j \quad (3)$$

hvor $kpve_j$ historisk residualberegnes. Bemærk, at denne størrelse *ikke* er udtryk for "energiomkostningen", idet den ikke omfatter avancer og afgifter.

Energipris (køberpris, 1980 \neq 1) :

Energiprisen opgjort i køberpriser, dvs. inkl. afgifter og inkl. avancer, vil være den pris, der skal indgå i faktorefterspørgselsystemet. Udgangspunktet foreslås at være følgende udtryk:

$$pve_j = (1 + btgx_j \cdot tg) \cdot \frac{Veb_j + Sipve_j + avance_j}{fVe_j} \quad (4)$$

idet $Sipve_j$ er energiafgifterne (i løbende priser) for erhverv j og $avance_j$ er handelsavancerne (i løbende priser) vedr. energileverancer til erhverv j . Data for $Sipve_j$ og $avance_j$ fås for endelige år fra i-o matricerne i løbende priser. Energiafgifterne, $Sipve_j$, indeholder energi(punkt)afgifter, men ikke ikke-refunderet moms; ved at gange med faktoren $(1 + btgx_j \cdot tg)$ tilregnes moms-betalinger under antagelse om, at den generelle momsbelastningsgrad også gælder for energileverancerne. Tælleren i (4) udgør omkostningen ved energileverancerne opgjort i køberpriser, dvs. omkostningen i basispriser med tillæg

af afgifter og avancer. Da nævneren i (4) er energileverancen i faste basispriser, er pve_j ikke lig med nationalregnskabets køberprisindeks, men for at undgå at skulle operere med afgifter og avancer i faste priser foreslås det at anvende den viste konstruktion. Det bemærkes, at pve_j vil være større end 1 i 1980 (med mindre fx afgifterne er negative); (hvis energiafgifter og -avancer var 0 i 1980, og momsbelastningsgraden var 1, så ville pve_j være 1.22 i 1980 ($tg_{1980} = 0.22$)).

Som modelligning foreslås det, at (4) omskrives til (4'):

$$pve_j = (1 + btgx_j \cdot tg) \cdot \left(\frac{Veb_j}{fVe_j} + tve_j + bhve_j \cdot pxqh \right) \quad (4')$$

hvor

$$tve_j = \frac{Sipve_j}{fVe_j} \quad \text{og} \quad bhve_j = \frac{\left(\frac{avance_j}{fVe_j} \right)}{pxqh}$$

Udtrykket for værdien af energien opgjort i basispriser, Veb_j , jf. (3), kan evt. substitueres i (4'), hvorved vi slipper for denne (hjælpe)-variabel.

Energiprisen opfattes i henhold til (4') som basisprisen med tillæg af en afgiftssats og en avancesats, det hele ganget op med den effektive momssats. (4) og (4') er ækvivalente, men fordelene ved at anvende (4') som modelligning er, at variablerne tve_j og $bhve_j$ med fordel kan opfattes som eksogene variabler. Det skal foreslås, at de bliver kategoriseret som c-variabler og fremskrives med deres senest observerede databankværdi. Både afgift- og avancesatser er defineret som fastprissatser, hvilket for afgifternes vedkommende svarer til de nuværende antagelser om punktafgifter i ADAM. Avancesatsen inflateres i henhold til modelligningen (4') med prisudviklingen i qh -erhvervet, således at avancerne vedr. energi modelmæssigt følger den almindelige prisudvikling i erhvervet.³

Det kan bemærkes, at den således definerede variabel, pve_j , adskiller sig fra den hidtil anvendte størrelse $pxmx_2$, jf. (2) ved at indeholde effekter fra handelsavancer på energileverancer samt effekter fra ændringer i momssats eller -belastningsgrad.

Faktoren $1 +$ den effektive momssats er for langt de fleste erhverv ikke af særlig betydning, idet den effektive momssats er næsten 0 (momsbelastningsgraden, $btgx_j \approx 0$); kun for erhvervene qf -, h , og ov er momsen af nævneværdig betydning. Det bemærkes, at det er den "generelle" momsbelastningsgrad (i modsætning til den "energispecifikke"), der anvendes. Dette indebærer, at ligningen ikke nødvendigvis 100% vil kunne reproducere det nationalregnskabsmæssige "korrekte" køberprisbegreb. Afvigelsen må dog antages at være helt

³Der er således *ikke* lagt op til, at avancerne vedr. energi modelmæssigt bliver specielt påvirket af ændrende energipriser. En sådan afhængighed i avancefastsættelsen ville uden tvivl være i overensstemmelse med data, men kan passende vente til en anden god gang.

ubetydelig.

De beskrevne variabler er vist grafisk i bilag 1. Genereringen af energidata er nærmere beskrevet i afsnit 3. Det bemærkes, at de således definerede energital for mængdernes vedkommende ikke adskiller sig fra de hidtil anvendte; dog er tilbageføringen før 1966 marginalt ændret. Værdi- og prisbegreberne er ændret i forhold til tidligere.

2. Materialerne i faktorefterspørgslen

Som hidtil defineres materialerne residualt ud fra det samlede råstofforbrug, $fXmx_j$ og energiforbruget:

$$fVm_j = fXmx_j - fVe_j \quad (5)$$

I tidligere papirer om emnet er øvrige materialer benævnt, $fXmx_j$. Bemærk i øvrigt, at *alle* varetilknyttede afgifter (også dem, der vedrører energi) og *alle* avancer (dvs. hele *qh*-erhvervet) ligger i det således definerede materialeforbrug.⁴

I det omfang materialeforbruget skal modelleres som værende prisfølsomt kan følgende udtryk for materialeprisen anvendes:

$$pvm_j = \frac{Xmx_j - pve_j \cdot fVe_j}{fVm_j} \quad (6)$$

Denne konstruktion indebærer bl.a., at ændringer i fx energiafgifterne *ikke* vil påvirke materialeprisen, og at de samlede omkostninger til råstoffer (naturligvis) er lig med materialeforbrug gange materialepris + energiforbrug gange energipris.

3. Om datakonstruktion

I forhold til de data, der hidtil har været anvendt i forbindelse med modelleringen af faktorefterspørgslen, kræver den foreslåede konstruktion kun brug af yderligere én dataserie, nemlig tidsserien for avancerne vedr. energileverancerne. Ved siden af denne serie kræves kun eksisterende ADAMBK-variabler eller data, der allerede har været anvendt i forbindelse med arbejdet med faktorefterspørgselssystemet. Til den sidstnævnte kategori hører tilbageføringen af i-o koefficienter før 1966 samt data for energiafgifterne (både før og efter 1966); disse data er beskrevet i Modelgruppepapiret *Erhvervenes energiforbrug, -priser og -afgifter, 1948-89*, Thomas Thomsen, 1. juli 1993. I forhold til dette papir er der imidlertid sket enkelte ændringer data-definitionerne, hvorfor fremgangsmåden præciseres i det følgende.

⁴En naturlig følge af den valgte nomenklatur for energi og øvrige materialer vil i øvrigt være at kalde det samlede materialeforbrug, $fXmx$, for fV .

3.1. Energimængder og -priser før 1966

I Statistiske undersøgelser nr. 20 "Danmarks energiforsyning 1948-1965" (SU20) findes i tabel 19 både et mængde- og prisindeks for bruttoenergiforbruget af brændsel.⁵ Disse mængde- og prisindeks anvendes til tilbageføringen af energimængderne og -priserne til brug for faktorefterspørgselsystemet, idet der kædes op på 1966-niveauet. Valget af denne tabel skyldes primært, at dette er den eneste i SU20, hvor pris og mængde fremgår samlet.

Indeksene fra SU20 – der går til og med 1965 – videreføres til 1966 ved at tage udviklingen i energiimporten i henhold til ADAMs databank, dels for mængderne:

$$\frac{(fm3r+fm3k+fm3q)_{1966}}{(fm3r+fm3k+fm3q)_{1965}} - 1 = 0.101$$

dels for priserne:

$$\frac{\left(\frac{m3r+m3k+m3q}{fm3r+fm3k+fm3q}\right)_{1966}}{\left(\frac{m3r+m3k+m3q}{fm3r+fm3k+fm3q}\right)_{1965}} - 1 = -0.0142$$

Herved kan dannes sammenhængende indeks for både priser og mængder for perioden 1948-1966; disse indeks anvendes til tilbageføring.

Mængder

Tilbageføringen af det erhvervsfordelte energiforbrug, fVe_j , sker herefter som følger:

- a) Et udgangsskøn for de enkelte erhvervs energiforbrug er dannet under antagelse om konstante i-o koefficienter:

$$fVe_j^{\text{udgangsskøn}} = fX \cdot \frac{fVe_{j,1966}}{fX_{1966}} \quad 1947-1965$$

$j=a,b,e,h,o,ne,ng,nn,nf,nm,nb,nk,nt,nq,qs,qf,qt,qh,qq$

- b) En måltotal for *summen* af alle erhvervs energiforbrug dannes med udgangspunkt i mængdeindekset fra SU20 samt erhvervenes samlede energiforbrug i 1966, $\sum fVe_{j,1966}$; energierhvervene *ne*, *ng* og *e* holdes uden for denne sum for ikke at få dobbeltregning.
- c) Udgangsskønnene er herefter proportionaljusteret således, at

⁵ Det bemærkes, at olieraffinaderiernes produktion, men ikke deres forbrug af råprodukter indgår i bruttoenergiforbruget. Olieraffinaderiernes tilkomst i starten af 1960'erne har dermed ikke konsekvenser for udviklingen i mængdebegrebet. Behandlingen af elværkerne er i bruttoenergiebegrebet det modsatte af raffinaderierne, idet elværkernes forbrug af råprodukter, men ikke deres produktion indgår i det anvendte energibegreb; forskellen på forbrug af råstoffer og produktion er udtryk for et konverteringstab. Det er bruttoenergiebegrebet, der anvendes i nationalregnskabet's nuværende energimatricer.

summen over erhvervene (ekskl energierhvervene) svarer til måltotalen beregnet under b). Energiforbruget i energierhvervene er ikke justeret, men blot ført tilbage med den konstante energi i-o koefficient.

Værdier, priser, afgifter og avancer

Tilbageføringen af energipriserne sker med udgangspunkt i en tilbageføring af værdien af energiforbruget i basispriser, Veb_j , samt energiafgifter og -avancer, $Sipve_j$ hhv. $avance_j$. Tilbageføringen er sket således, at værdien opgjort i køber- og i basispriser følger samme udvikling; udviklingen i avancer og afgifter er altså med andre ord antaget "neutrale":

$$Veb_j = Veb_{j,1966} \cdot \frac{fVe_j}{fVe_{j,1966}} \cdot \frac{pris}{pris_{1966}}$$

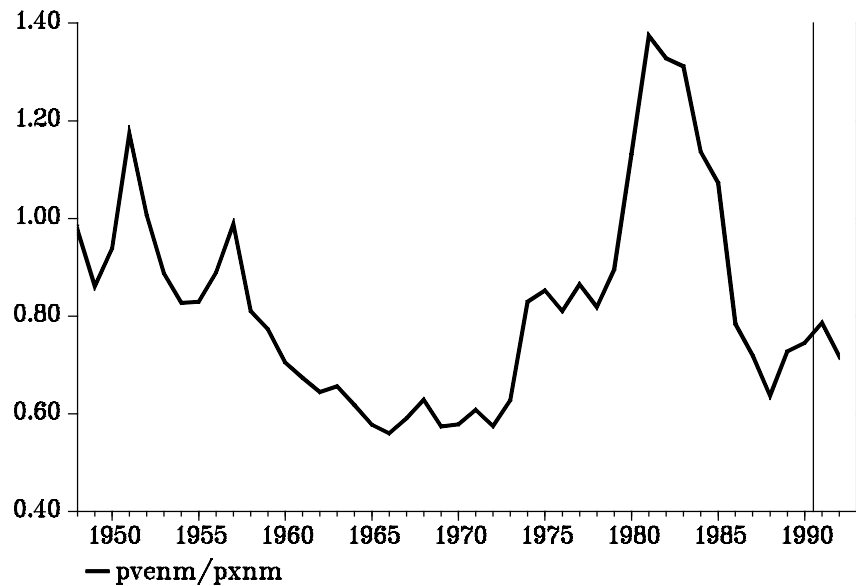
$$Sipve_j = Sipve_{j,1966} \cdot \frac{fVe_j}{fVe_{j,1966}} \cdot \frac{pris}{pris_{1966}}$$

$$avance_j = avance_{j,1966} \cdot \frac{fVe_j}{fVe_{j,1966}} \cdot \frac{pris}{pris_{1966}}$$

idet $pris$ er prisindekset fra SU20. Denne tilbageføring er foretaget for alle erhverv. Det bemærkes, at der ikke er nogen måltotal for energien i løbende priser. Den anvendte tilbageføring indebærer, at de enkelte erhvervs energipriser udvikler sig helt parallelt før 1966.

Det kan diskuteres om den anvendte tilbageføring på baggrund af *bruttoenergi*-forbruget, jf. tabel 19 i SU20, er hensigtsmæssig. Specielt er det lidt uklart, hvor dækkende det anvendte prisindeks er. Konkret kan der være et problem vedr. prisindekset, idet det tilbageføringen måske ikke afspejler den specielle prissætning af el i 1950'erne tilfredsstillende; prisen på el var tilsyneladende var underlagt streng priskontrol indtil 1958 – elprisen var konstant mellem 33.72-33.79 øre pr. KWH i perioden 1948-58. Denne priskontrol i kombination med, at el måske indgår med en for lille vægt i prisindekset (fordi det er bruttoenergiforbruget, der anvendes⁶), kan konkret lede frem til, at den tilbageførte energipris varierer for meget i perioden før 1960 (fordi "dødvægten" fra den priskontrollerede el måske er for lille). Som det fremgår af nedenstående figur, der viser den relative energipris for et udvalgt erhverv, varierer den tilbageførte energipris netop meget i 1950'erne.

⁶Tilsyneladende er det kun el fra vindmøller mv. samt netto-import af el, der indgår.

Figur 1. Den relative energipris i nm-erhvervet, $pvenm/pxnm$ 

Selv om der således kan fremføres indvendinger mod tilbageføringen, er der næppe tvivl om, at væsentlige dele af prisvariationen i 1950'erne er udtryk for reele variationer i den pris virksomhederne måtte betale for energi. Kul og olieprisen tog således nogle alvorlige hop i forbindelse med Koreakrigen samt Suez-krisen.

Med de grundlæggende variabler fVe_j , Veb_j , $Sipve_j$ og $avance_j$ dannet som beskrevet, kan de afledte størrelser: tve_j , $bhve_j$ og pe_j genereres for perioden 1948-1965. Endvidere kan – for fuldstændighedens skyld – $kpve_j$ endvidere genereres. Datagenereringen af de afledte størrelser foretages ved brug af ligningerne (3)-(4):

Dvs:

$$\begin{aligned}
 kpve_j &= fX_j * (ae_j * pxe + ang_j * pxng + ane_j * pxne \\
 &\quad + am3q_j * (pm3q + tm3q) + am3r_j * (pm3r + tm3r) \\
 &\quad + am3r_j * (pm3r + tm3r)) / Veb_j \\
 tve_j &= Sipve_j / (fVe_j * (1 + btgx_j * tg)) \\
 bhve_j &= (avance_j / fVe_j) / (pxqh * (1 + btgx_j * tg)) \\
 pe_j &= (1 + btgx_j * tg) * (Veb_j / fVe_j + tve_j + bhve_j * pxqh)
 \end{aligned}$$

3.2. Tal for foreløbige år

Energidata for de foreløbige år foreslås indtil videre genereret på følgende måde:

$$\begin{aligned}
 fVe_j &= fX_j * (ae_j + ane_j + ang_j + ane_j + am3q_j + am3r_j + am3k_j) \\
 kpve_j &= kpve_{j-1} \\
 Veb_j &= fX_j * (ae_j * pxe + ang_j * pxng + ane_j * pxne \\
 &\quad + am3q_j * (pm3q + tm3q) + am3r_j * (pm3r + tm3r) \\
 &\quad + am3r_j * (pm3r + tm3r)) * kpve_j \\
 tve_j &= tve_{j-1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} bhve_j &= bhve_{j,-1} \\ pe_j &= (1+btgx_j * tg) * (Veb_j / fVe_j + tve_j + bhve_j * pxqh) \end{aligned}$$

Det bemærkes, at bestemmelse af energimængden, fVe_j , i de nationalregnskabsmæssigt foreløbige år gør brug af de foreløbige, ras-afstemte i-o koefficienter; datagenereringsligningen for energimængden kan i øvrigt også anvendes for de endelige år. Den skitserede konstante fremskrivning af kp -led samt satserne, tve_j og $bhve_j$ kan næppe diskuteres for kp -leddet og vel heller ikke for $bhve_j$'s vedkommende. Fremskrivningen af afgiftssatsen, tve_j , i de foreløbige år kan evt. inddrages i de allerede eksisterende rutiner til bestemmelse af afgiftsprovenuer og -satser. Det er uklart om afgift- og avanceprovenuerne skal indgå i den kommende model eller databank. I givet fald genereres de simpelt ved at vende datagenereringen af satserne for de endelige år.

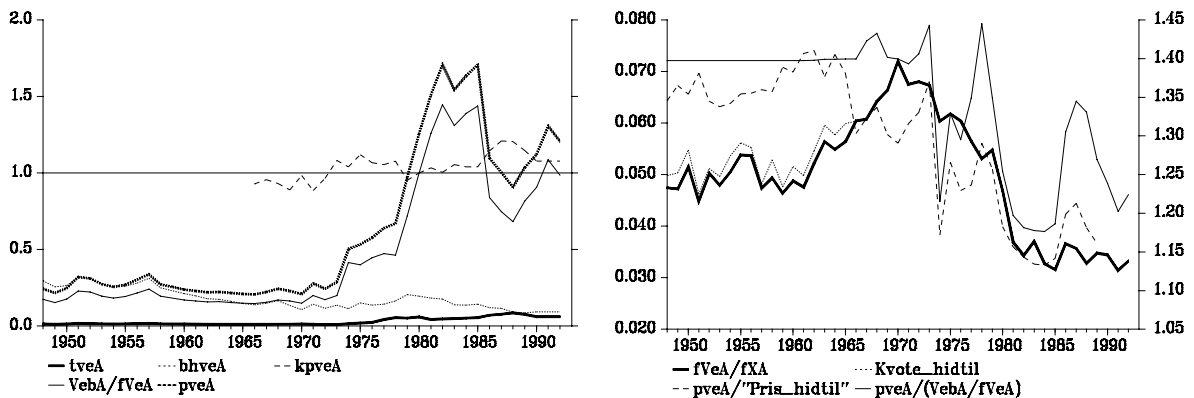
Bilag 1.

I det følgende bringes grafer med de nye data vedr. energi. For hvert erhverv bringes to grafer:

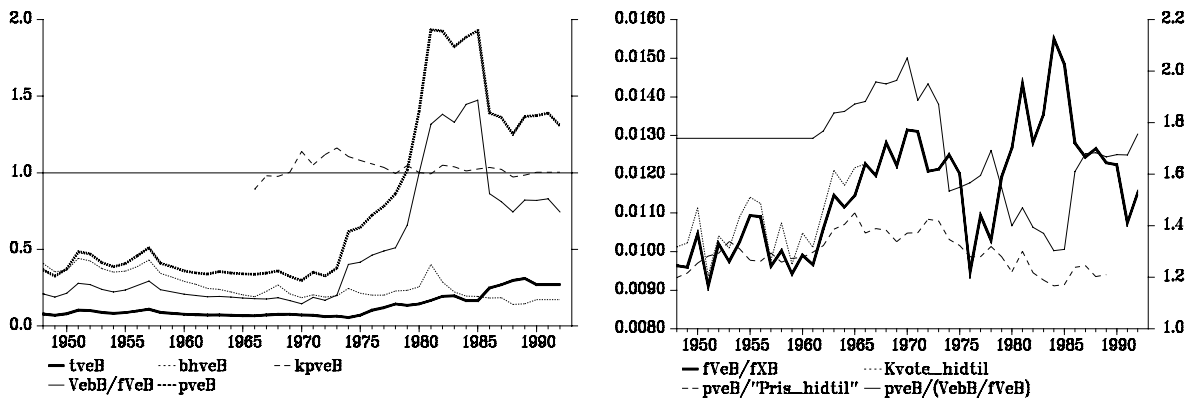
- Grafen til venstre indeholder tidsserierne for hhv. avance- og afgiftssatser, kp-led samt de to energipriser. Alle serierne er afbilledet på samme akse.
- Grafen til højre indeholder dels energikvoten (dvs. fVe_j/fX_j) med de nye energital, dels med de hidtil anvendte; de nye er vist med **fed**. Det bemærkes, at for perioden 1966-1989 er de nye og de gamle tal sammenfaldende; de hidtil anvendte tal går kun til 1989. Her udover er vist forholdet mellem køberprisen, pve_j , og basisprisen, Veb_j/fVe_j , samt forholdet mellem køberprisen og den hidtil anvendte pris. Det førstnævnte forhold dækker over betydningen af afgifter og avancer. Forholdet mellem køberpris og den hidtil anvendte pris dækker dels over avancer (der ikke indgår i den gamle pris), dels over mindre revisioner i data (bl.a. tilbageføringen før 1966). De to pris-forhold er afbilledet på *højre* akse.

For alle grafer gælder, at tallene for 1991-92 er foreløbige.

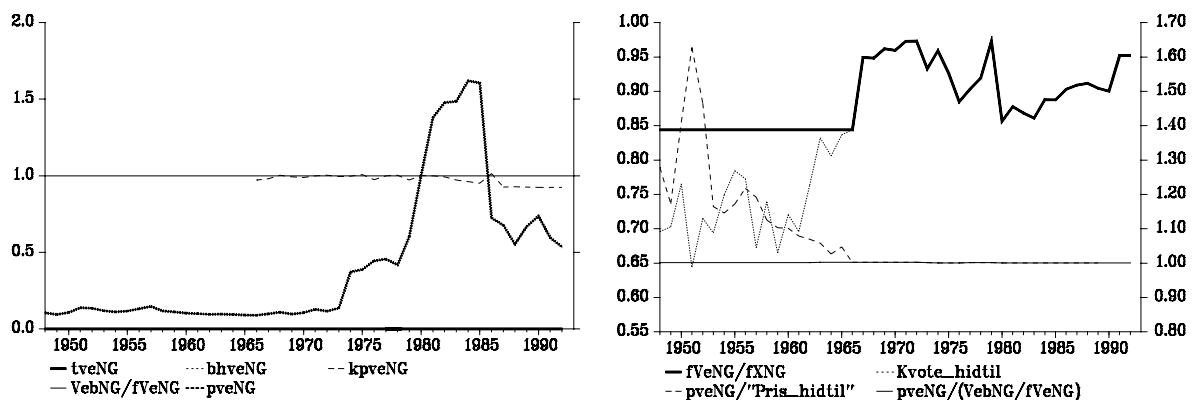
Figur 1. Landbrug



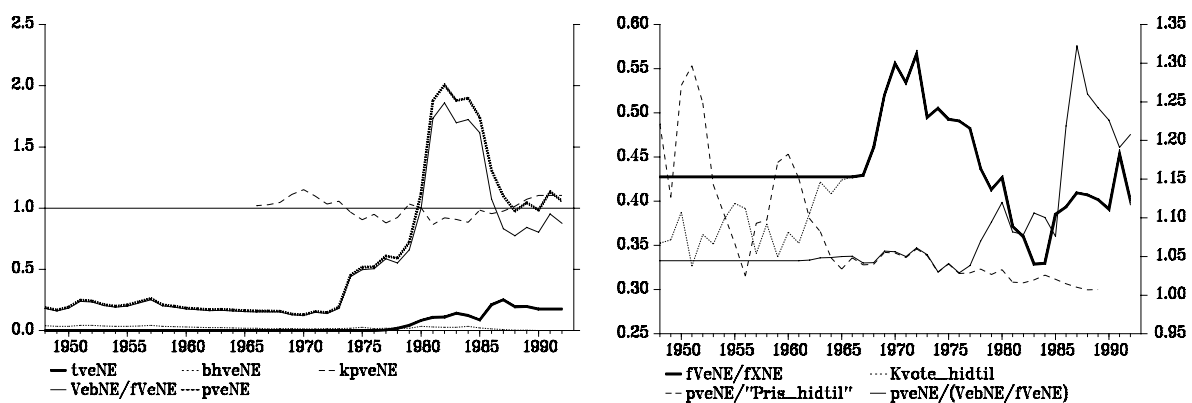
Figur 2. Bygge og anlæg



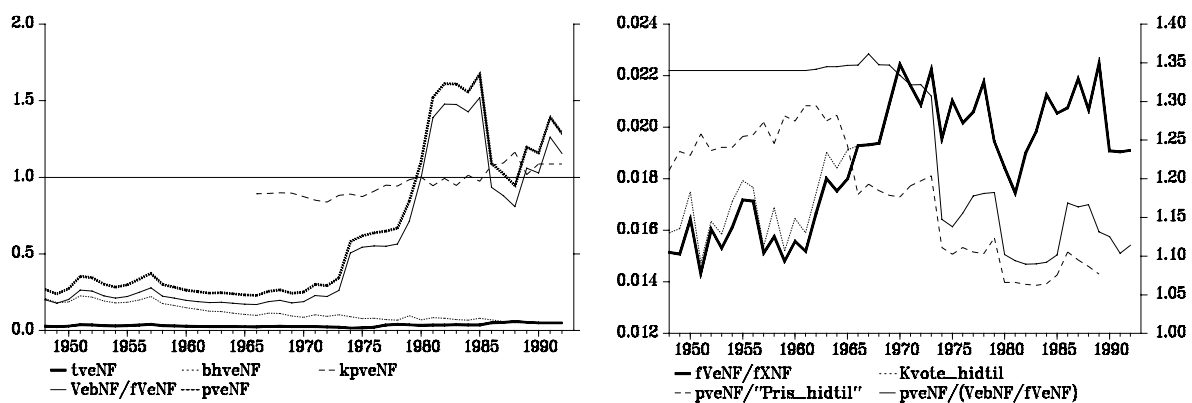
Figur 3. Olieraffinaderier



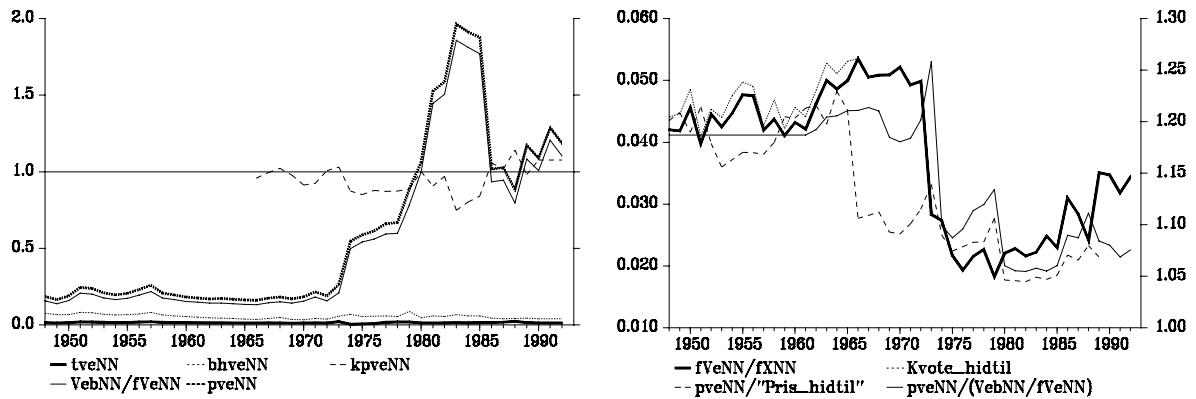
Figur 4. El, gas og fjernvarme



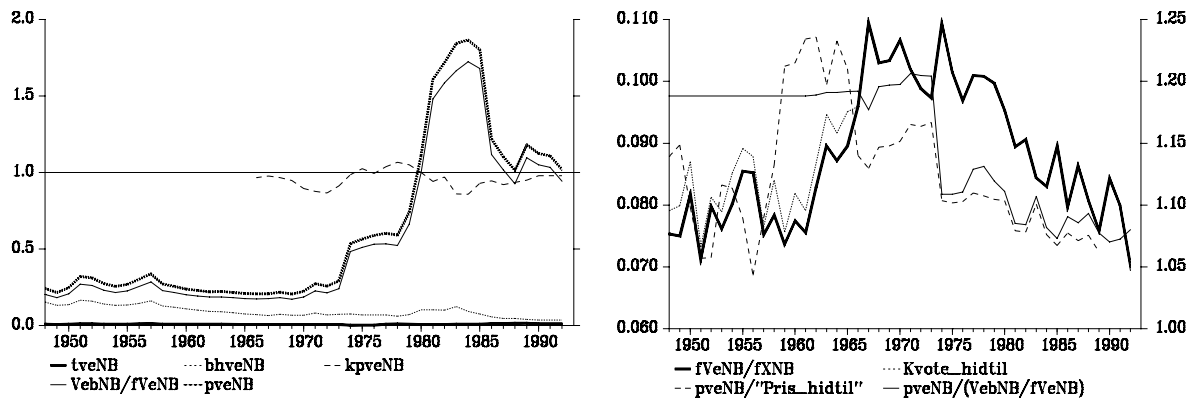
Figur 5. Næringsmiddelindustri



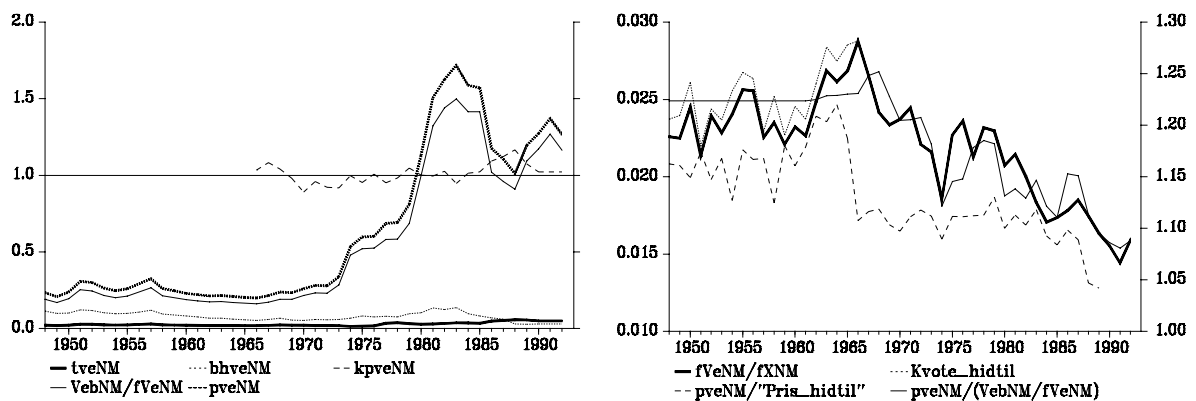
Figur 6. Nydelsesmiddelindustri



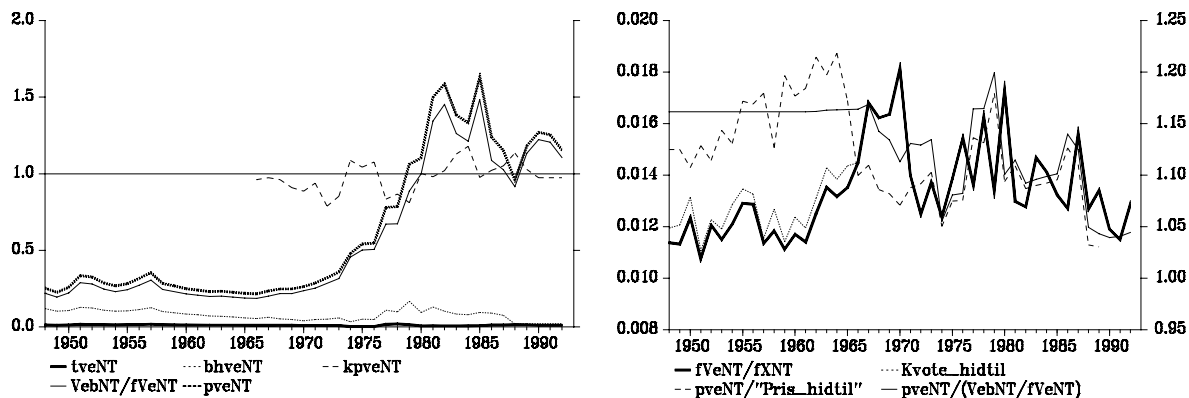
Figur 7. Leverandør til byggeri



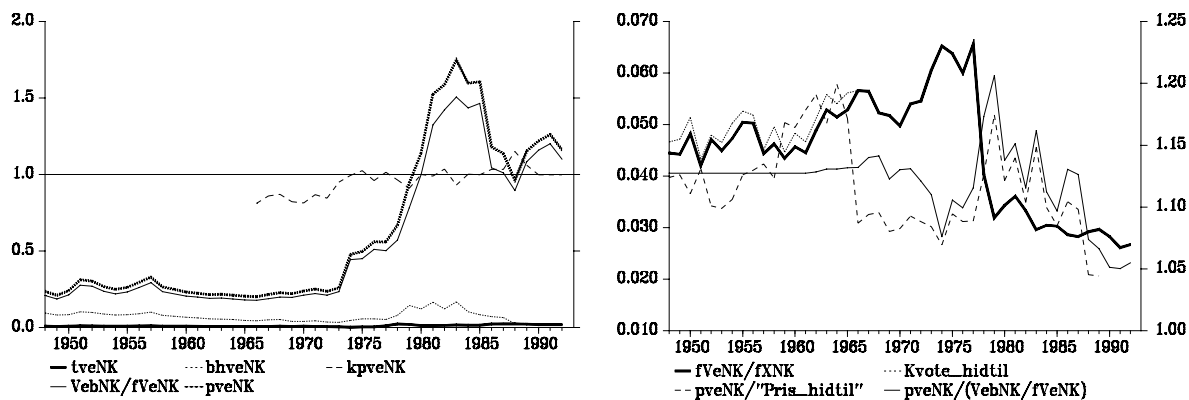
Figur 8. Jern- og metalindustri



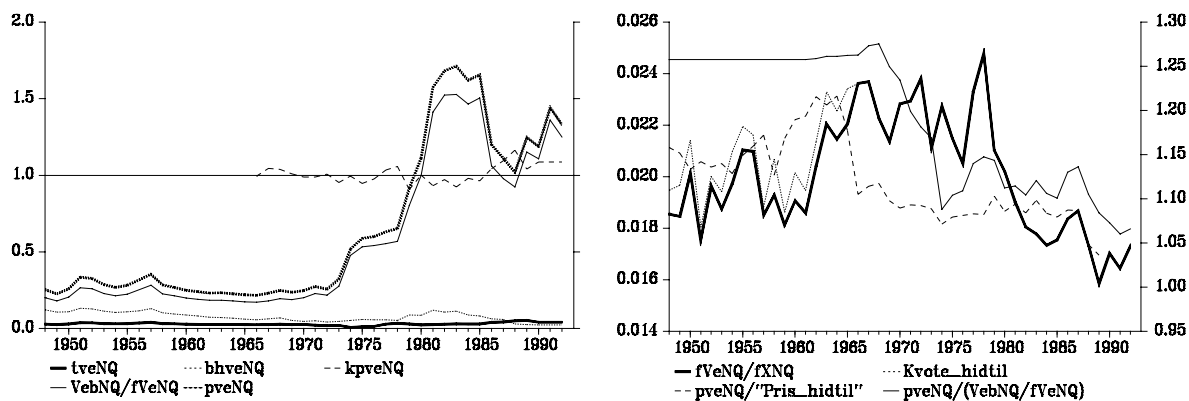
Figur 9. Transportmiddelindustri



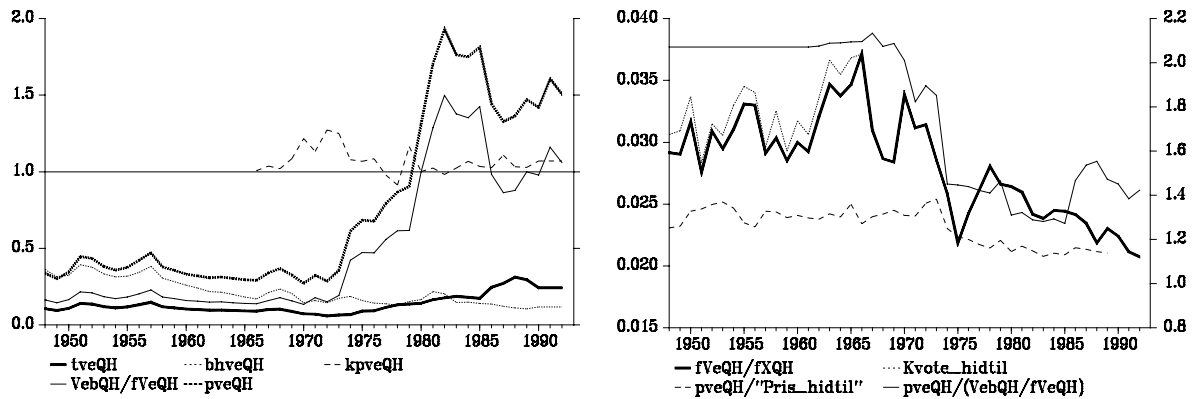
Figur 10. Kemisk industri



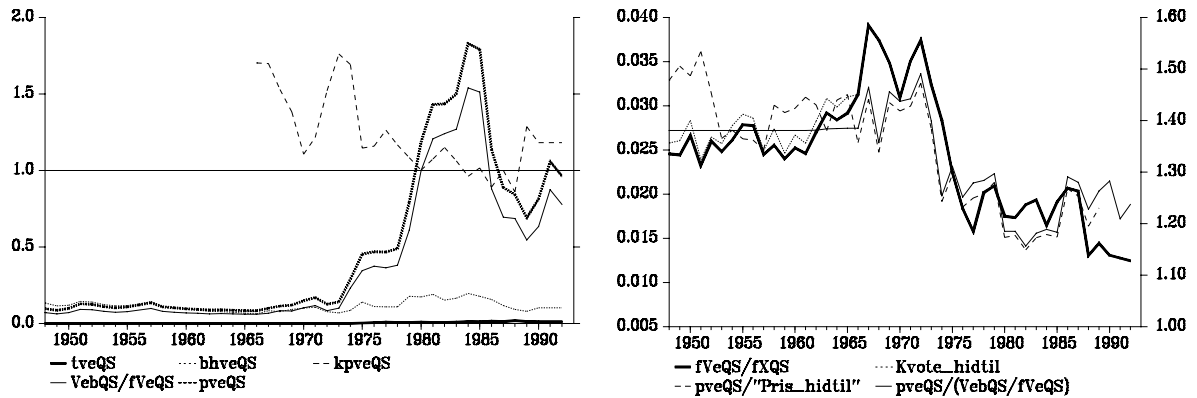
Figur 11. Anden fremstilling



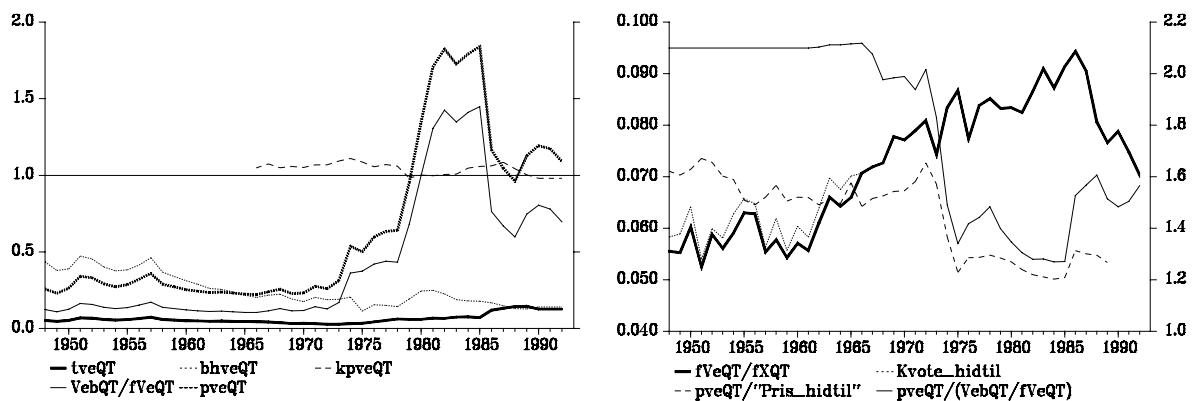
Figur 12. Handel



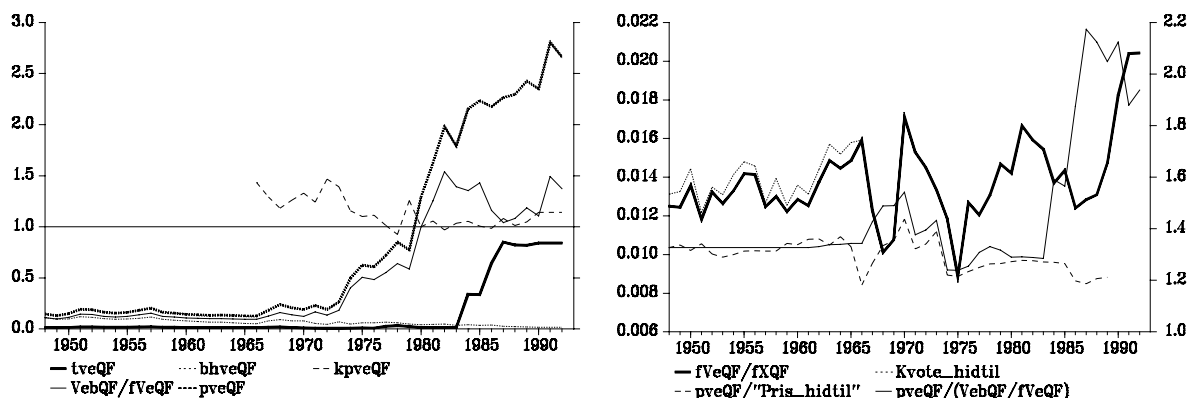
Figur 13. Søtransport



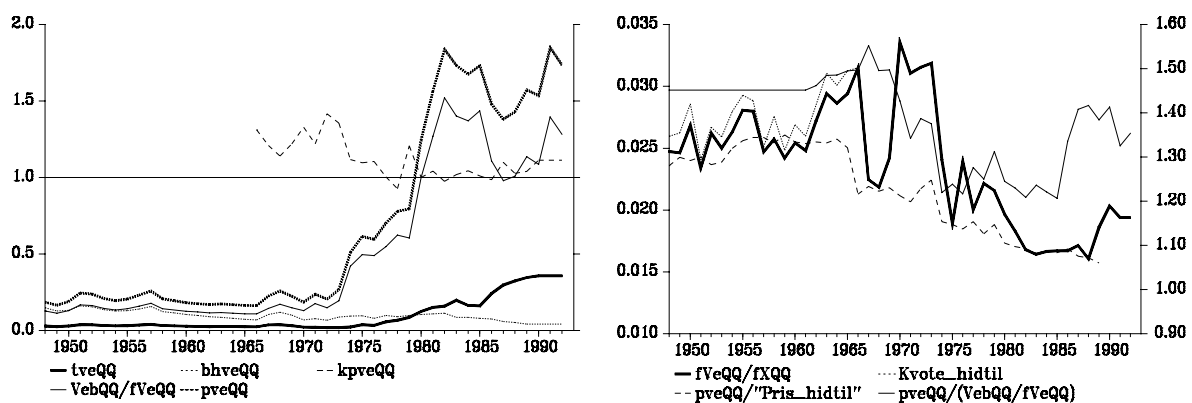
Figur 14. Anden transport



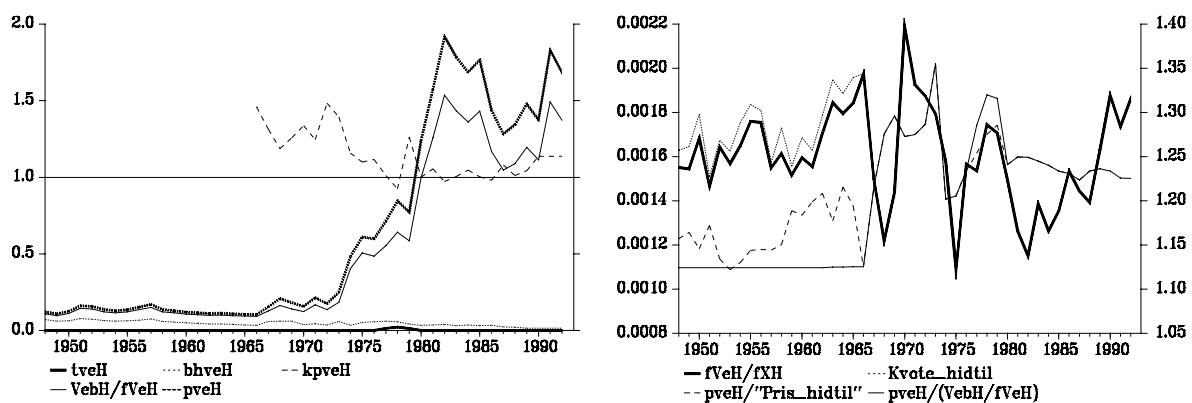
Figur 15. Finansiell virksomhed



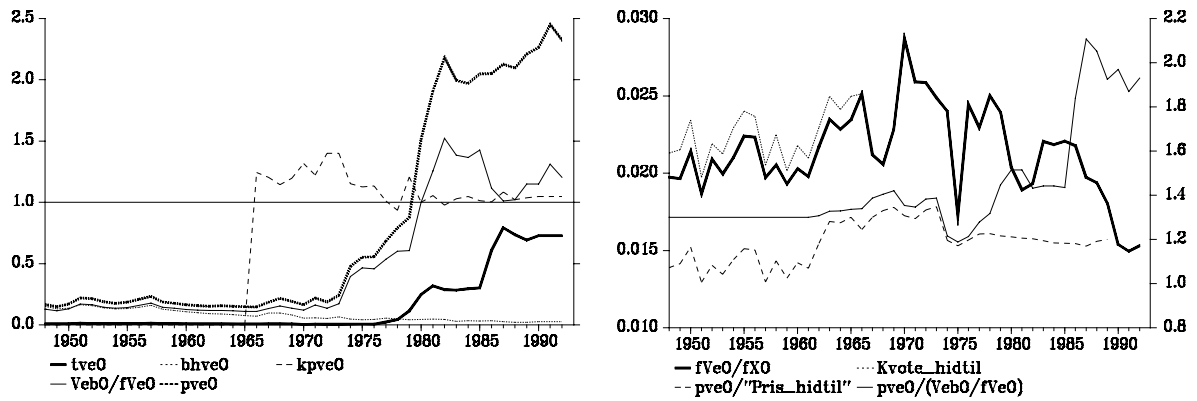
Figur 16. Andre tjenesteydende erhverv



Figur 17. Boligbenyttelse



Figur 18. Offentligt varekøb



Der er intet energiinput i *e*-erhvervet.