

Erhvervenes faktorefterspørgsel i ADAM. Indlæg til det 25. Symposium i Anvendt Statistik

Resumé:

Dette papir er et indlæg på Symposium i Anvendt Statistik januar 2003.

Papiret giver en oversigt over modellering af faktorefterspørgsel i den nuværende version af den makroøkonometriske model ADAM, Februar 2002.

I ADAM er der 19 erhverv og 5 produktionsfaktorer (arbejdskraft, maskinkapital, bygningskapital, energi, materialer). Vi antager, at erhvervenes produktionsproces kan beskrives med en nestet CES-produktionsfunktion (konstant substitutionselasticitet mellem par af faktorer). I praksis er det dog nødvendigt med en række forsimplede antagelser for at kunne estimere ligningerne.

DGR22N02.WPD

Nøgleord: Produktion og faktorefterspørgsel, Økonometri, Modegenskaber

Modelgruppepapirer er interne arbejdsrapporter. De konklusioner, der drages i papirerne, er ikke endelige og kan være ændret inden opstillingen af nye modelversioner. Det henstilles derfor, at der kun citeres fra modelgruppepapirerne efter aftale med Danmarks Statistik.

1. Indledning

Den nuværende version af den makroøkonometriske model ADAM (Annual Danish Aggregated Model) er 'Februar 2002'. Der er alle ligningerne for erhvervenes faktorefterspørgsel gennemgået og reestimeret, nu baseret på hovedreviderede erhvervsfordelte kapital- og investeringstal 1966-2001 fra Nationalregnskabet (endelige til og med 1998). Den seneste samlede dokumentation af ADAM er Dam (1996), mens arbejdsrapporter fra Modelgruppen dokumenterer efterfølgende arbejde.

De overordnede egenskaber beskrives i afsnit 2, hvorefter den teoretiske model bliver gennemgået i afsnit 3, nogle estimationsresultater præsenteres i afsnit 4, mens afsnit 5 viser multiplikatoreksperimenter med modellen. Endelig opsummeres papiret i afsnit 6.

2. Overordnede egenskaber

I ADAM er erhvervenes efterspørgsel efter produktionsfaktorer, dvs. bygningskapital (B), maskinkapital (K), arbejdskraft (L), energi (E) og materialer (M), modelleret i et samlet system, idet faktorefterspørgslen bestemmes ud fra omkostningsminimering givet en bagvedliggende produktionsfunktion.

På *lang sigt* afhænger faktorefterspørgslen af produktionen, faktorpriserne samt nogle faktor-effektiviteter ('produktiviteter'). De langsigtede egenskaber er:

- En øget produktion vil give en proportional stigning i efterspørgslen efter hver af produktionsfaktorerne
- En forøgelse af prisen på en af produktionsfaktorerne vil give en substitution bort fra denne og hen imod en eller flere af de andre
- En forøgelse af effektiviteten af en af produktionsfaktorerne gør det muligt at bruge mindre af både produktionsfaktoren selv og af andre produktionsfaktorer

Hvad de *eksogene variable* angår, afhænger *usercost* (kapitalomkostninger) på bygninger og maskiner (P_B og P_K) grundlæggende af renten og investeringspriserne, mens *prisen på arbejdskraft* (P_L) svarer til timelønnen. *Energiprisen* (P_E) afhænger grundlæggende af de internationale energipriser samt energiafgifter på erhvervene. *Materialeprisen* (P_M) bestemmes af import- og sektorpriser og følger den generelle indenlandske prisudvikling ganske tæt. *Produktionen* (Y) er bestemt af efterspørgslen efter indenlandsk producerede varer. *Effektivitetsindeksene* er eksogene variable, som brugeren selv kan fastlægge.

Hvad de *endogene variable* angår, bestemmer *byggnings- og maskinkapitalen* de tilsvarende bygnings- og maskininvesteringer, og disse investeringer er meget centrale i konjunkturudviklingen, da investeringerne fluktuerer betydeligt mere end fx privatforbruget. Hertil kommer, at investeringerne er ganske rentefølsomme og derfor også af betydning for modellens crowding-out-egenskaber. Efterspørgslen efter *arbejdskraft* bestemmer beskæftigelsen og dermed (sammen med

arbejdsudbuddet) ledigheden, som er helt central for løndannelsen og konkurrenceevnen. Beskæftigelse og ledighed er endvidere af betydning for indkomstdannelsen i modellen – for beskæftigelsens vedkommende for bestemmelsen af lønsummer og for ledighedens vedkommende for bestemmelsen af overførselsindkomster. Erhvervenes *energiforbrug* er af betydning for betalingsbalancen, men påkalder sig desuden stor selvstændig interesse i forbindelse med den energirelaterede luftforurening. Desuden er faktorefterspørgslen også central for *sektorpriserne*, som på langt sigt bestemmes af erhvervenes samlede omkostninger pr. produceret enhed.

I ADAM er der 19 erhverv, jf. tabel 1, men i resten af papiret vælges det at fokusere på de 12, der har samme modellering af faktorefterspørgslen (markeret med * i tabellen). Disse erhvervs produktionsværdi og faktorefterspørgsel udgør langt hovedparten af det samlede.

Tabel 1. ADAM's 19 erhverv, andele i % (1995)

Erhverv	ADAM betegnelse	<i>Y</i>	<i>B</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>E</i> ¹	<i>M</i>
Landbrug mv.	<i>a</i> *	4,0	4,5	10,2	4,5	8,9	4,4
Råolie mv.	<i>e</i>	0,5	0,5	3,1	0,0	0	0,3
Olieraffinaderier	<i>ng</i>	0,5	0,1	1,3	0,0	0	0,1
El, gas og fjernvarme ...	<i>ne</i>	1,9	4,3	1,7	0,6	0	0,6
Næringsmidler	<i>nj</i> *	6,3	0,9	4,2	3,0	6,9	11,0
Nydelsesmidler	<i>nm</i> *	0,7	0,1	0,5	0,3	0,8	1,0
Lev. til byggeri	<i>nb</i> *	1,6	0,4	2,1	1,2	4,5	2,1
Jern- og metal	<i>nm</i> *	7,9	1,0	6,4	6,3	6,5	10,3
Transportmidler	<i>nt</i> *	1,0	0,1	0,4	0,8	0,8	1,4
Kemisk	<i>nk</i> *	3,4	0,8	4,7	2,1	4,8	4,3
Anden fremstilling	<i>nq</i> *	4,5	0,8	4,8	4,0	4,2	6,1
Bygge- og anlæg	<i>b</i> *	6,9	0,5	3,6	5,8	3,5	10,0
Handel	<i>qh</i> *	11,1	2,6	12,8	14,8	11,9	9,5
Søtransport	<i>qs</i>	2,5	0,1	9,3	0,8	11,1	4,0
Anden transport mv	<i>qt</i> *	6,4	3,8	10,4	6,0	11,1	6,4
Finansiell virksomhed ...	<i>qf</i>	3,9	1,7	3,0	2,9	1,1	3,1
Andre tjensteydende	<i>qq</i> *	15,3	10,3	14,4	17,3	12,1	13,8
Boligbenyttelse ²	<i>h</i>	5,6	51,9	0,8	0,7	0,4	2,0
Offentlige tjenester	<i>o</i>	15,9	15,6	6,4	28,8	11,6	9,5
12 *-erhverv		69,2	25,9	74,5	66,2	75,9	80,4

Anm.: *Y* (produktionsværdi), *B* (bygningkapital), *K* (maskinkapital), *L* (arbejdskraft), *E* (energi), *M* (materialer)

* Erhverv der betragtes i resten af papiret, summeret i sidste række

¹ Energi er opgjort som nettoenergiforbrug for at undgå dobbeltregning, derfor har energierhvervene (*e*, *ng* og *ne*) et energiforbrug på 0

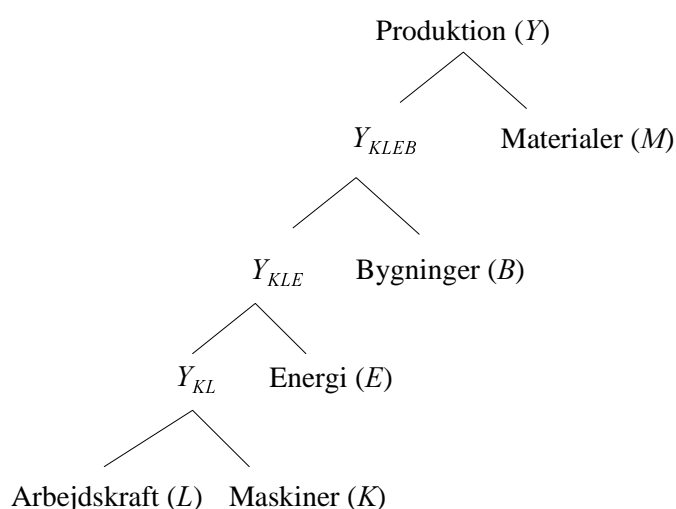
² Bygningkapital i erhvervet boligbenyttelse er boliger, som udgør ca. halvdelen

2. Teori / Model

2.1. Faktorefterspørgslen på lang sigt

Faktorefterspørgselsligningerne i ADAM udledes på baggrund af en nestet CES-produktionsfunktion (Constant Elasticity of Substitution) med konstant skalaafkast og nestningsstruktur $((((K,L),E),B)-M)$, som illustreret i figur 1. I udledningen af efterspørgselsligningerne ser vi bort fra faktor-effektivitetsindeks (tekniske fremskridt).¹

Figur 1. Nestningsstruktur i ADAM's faktorefterspørgsel



Det antages, at K , L , E og B er stærkt separable fra M . Dermed reduceres det yderste nest til en Leontief-funktion, hvor Y er produktionen, så materialeefterspørgslen, M , og aggregatet af øvrige produktionsfaktorer, Y_{KLEB} , er bestemt som en fast andel af produktionsværdien ($\kappa_1, \kappa_2 > 0$).

$$M^* = \frac{1}{\kappa_2} Y \quad \text{og} \quad Y_{KLEB}^* = \frac{1}{\kappa_1} Y \quad (1)$$

De optimale niveauer for K , L , E og B bestemmes herefter ved omkostningsminimering. Problemet kan løses trinvist, da E antages svagt separabel fra K og L , hvilket vil sige, at *forholdet* mellem K og L ikke påvirkes af energipriserne, og da B yderligere antages svagt separabel fra K , L og E . Endelig kan K , L , E og B bestemmes uafhængig af niveauet for M pga. (1), hvilket giver følgende optimeringsproblem:

$$\begin{aligned} \min_{K,L,E,B} & (P_K \cdot K + P_L \cdot L + P_E \cdot E + P_B \cdot B) \\ \text{s.t.} & Y = \kappa_1 \cdot Y_{KLEB}, \quad \kappa_1 > 0 \end{aligned} \quad (2)$$

¹Til hver produktionsfaktor er der knyttet et effektivitetsindeks, som måler omfanget af ikke-indbyggede faktorudvidende tekniske fremskridt knyttet til den pågældende faktor; det kunne fx være i form af en opfindelse (maskinkapital) eller forøget uddannelse (arbejdskraft). I estimationerne er de approksimeret med en tidstrend.

De tre CES-funktioner i den nestede produktionsfunktion er givet ved (3)-(5), hvor σ_1 , σ_2 og σ_3 er substitutionselasticiteter, og δ_1 , δ_2 og δ_3 er skaleringsparametre.

$$Y_{KLEB} = \left[\delta_3 \cdot Y_{KLE}^{\frac{\sigma_3-1}{\sigma_3}} + (1-\delta_3) \cdot B^{\frac{\sigma_3-1}{\sigma_3}} \right]^{\frac{\sigma_3}{\sigma_3-1}}, \quad \sigma_3 > 0, 0 < \delta_3 < 1 \quad (3)$$

$$Y_{KLE} = \left[\delta_2 \cdot Y_{KL}^{\frac{\sigma_2-1}{\sigma_2}} + (1-\delta_2) \cdot E^{\frac{\sigma_2-1}{\sigma_2}} \right]^{\frac{\sigma_2}{\sigma_2-1}}, \quad \sigma_2 > 0, 0 < \delta_2 < 1 \quad (4)$$

$$Y_{KL} = \left[\delta_1 \cdot K^{\frac{\sigma_1-1}{\sigma_1}} + (1-\delta_1) \cdot L^{\frac{\sigma_1-1}{\sigma_1}} \right]^{\frac{\sigma_1}{\sigma_1-1}}, \quad \sigma_1 > 0, 0 < \delta_1 < 1 \quad (5)$$

Problemet kan løses ved hjælp af Lagrange-optimering, udledningerne kan findes i Andersen & Grinderslev (2001).

De optimale niveauer for det inderste nest er som følger, hvor σ_1 er substitutionselasticiteten mellem maskinkapital og arbejdskraft.

$$K^* = Y_{KL} \delta_1^{\sigma_1} \left(\frac{P_K}{P_{KL}} \right)^{-\sigma_1} \quad (6)$$

$$L^* = Y_{KL} (1-\delta_1)^{\sigma_1} \left(\frac{P_L}{P_{KL}} \right)^{-\sigma_1} \quad (7)$$

For det andet nest findes følgende efterspørgselsfunktioner, hvor σ_2 er substitutionselasticiteten mellem energi og aggregatet af maskinkapital og arbejdskraft.

$$Y_{KL}^* = Y_{KLE} \delta_2^{\sigma_2} \left(\frac{P_{KL}}{P_{KLE}} \right)^{-\sigma_2} \quad (8)$$

$$E^* = Y_{KLE} (1-\delta_2)^{\sigma_2} \left(\frac{P_E}{P_{KLE}} \right)^{-\sigma_2} \quad (9)$$

I det tredje nest finder vi følgende efterspørgselsligninger ved at indsætte det optimale niveau for Y_{KLEB}^* fra (1), hvor σ_3 er substitutionselasticiteten mellem bygningskapital og aggregatet af energi, maskinkapital og arbejdskraft.

$$Y_{KLE}^* = \frac{Y}{\kappa_1} \delta_3^{\sigma_3} \left(\frac{P_{KLE}}{P_{KLEB}} \right)^{-\sigma_3} \quad (10)$$

$$B^* = \frac{Y}{\kappa_1} (1 - \delta_3)^{\sigma_3} \left(\frac{P_B}{P_{KLEB}} \right)^{-\sigma_3} \quad (11)$$

Prisindeksene på de tre faktoraggregater, Y_{KL} , Y_{KLE} og Y_{KLEB} er givet ved følgende CES-prisindeks, der afhænger af parametrene.

$$P_{KL} = \left[\delta_1^{\sigma_1} \cdot P_K^{1-\sigma_1} + (1 - \delta_1)^{\sigma_1} \cdot P_L^{1-\sigma_1} \right]^{\frac{1}{1-\sigma_1}} \quad (12)$$

$$P_{KLE} = \left[\delta_2^{\sigma_2} \cdot P_{KL}^{1-\sigma_2} + (1 - \delta_2)^{\sigma_2} \cdot P_E^{1-\sigma_2} \right]^{\frac{1}{1-\sigma_2}} \quad (13)$$

$$P_{KLEB} = \left[\delta_3^{\sigma_3} \cdot P_{KLE}^{1-\sigma_3} + (1 - \delta_3)^{\sigma_3} \cdot P_B^{1-\sigma_3} \right]^{\frac{1}{1-\sigma_3}} \quad (14)$$

Forenklinger til estimationsbrug

Estimation af ovenstående system af faktorefterspørgselsligninger kræver, at alle ligningerne estimeres simultant, da parametrene via prisindeksene og faktoraggregaterne indgår indirekte i flere ligninger. Dette er i praksis ikke muligt at estimere, da ligningerne skal estimeres for hvert erhverv tilsat effektivitetsindeks og dynamik. Derfor vi har gjort følgende forenklinger.

I ligningen for bygningskapital (11) erstattes relativprisen, P_{KLEB} , der sammenvejer priserne på de fire produktionsfaktorer, af sektorprisen, P_Y , der kan antages eksogen i estimationen. Dermed kan efterspørgslen efter bygningskapital estimeres uafhængigt af de øvrige faktorefterspørgselsligninger.

I energiligningen (9) erstattes CES-prisindekset, P_{KLE} , med et Törnqvist-prisindeks, der ligeledes sammenvejer priserne på maskinkapital, arbejdskraft og energi, men som kan antages eksogent i estimationen. Desuden erstattes faktoraggregatet, Y_{KLE} , af produktionsværdien. Dermed kan også energiligningen estimeres uafhængigt af de øvrige faktorefterspørgselsligninger.

Endelig anvendes produktionsværdien i stedet for faktoraggregatet, Y_{KL} , i efterspørgselsligningerne for maskinkapital og arbejdskraft, og disse to estimeres simultant med CES-prisindekset (12) indsubstitueret i K - og L -ligningerne (6-7).

2.2. Faktorefterspørgslen på kort sigt

På kort sigt er der ikke fuldstændig tilpasning til de langsigtede niveauer, bl.a. som følge af tilpasningsomkostninger, usikkerhed og leveringstider. Alle de ovenfor beskrevne egenskaber er således langsigtede egenskaber, som ikke slår igennem lige med det samme, og stiger produktionen fx med 1%, vil anvendelsen af produktionsfaktorerne – bortset fra materialer – stige med *mindre* end 1% i det første år.

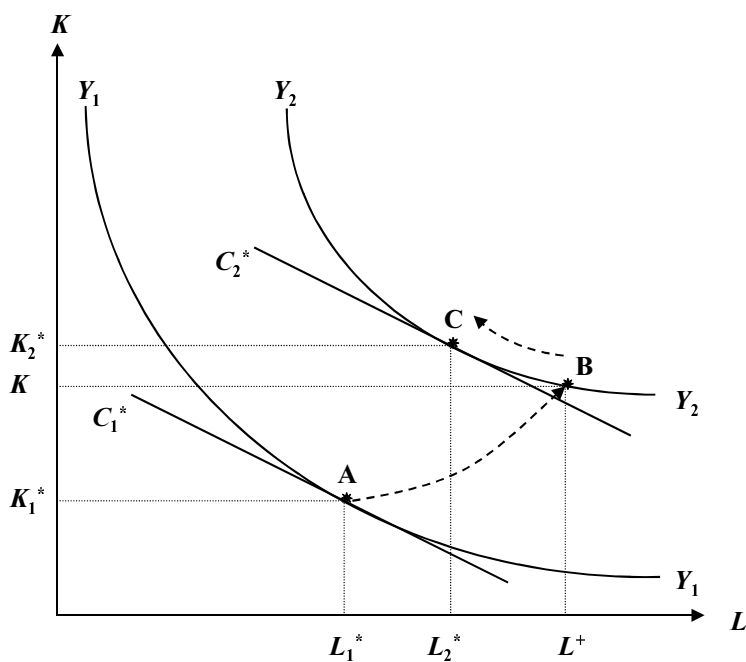
Maskinkapital og arbejdskraft

Den mest avancerede dynamik finder vi i det inderste nest af maskinkapital og arbejdskraft. Maskinkapitalen er en træg faktor, og tilpasningen til K^* er givet ved en fejlkorrigeringsligning (15), hvor α_1 er førsteårstilpasningen, og α_2 er tilpasningshastigheden.

$$D\log(K) = \alpha_1 D\log(K^*) + \alpha_2 [\log(K_{-1}^*) - \log(K_{-1})] + u_K \quad (15)$$

På kort sigt kompenserer arbejdskraften for den trøge kapital som illustreret i figur 2. I dette diagram startes i en ligevægtssituation (A), svarende til at der produceres Y_1 med K_1 og L_1 . Hvis dette produktionsniveau fordobles (til Y_2), fordobles indsatsen af K og L også på langt sigt, således at den nye ligevægt befinder sig i C på figuren. På kort sigt tilpasser K sig ikke helt til K_2^* , så for at muliggøre et produktionsniveau på Y_2 er L nødt til at kompensere for dette ved at 'skyde over' sit langsigtede niveau (punkt B). Dette kortsigtede 'nødvendige' niveau betegnes L^+ , og det ses dels, at L^+ er større end L^* , og dels at omkostningerne på kort sigt (B) er større end i ligevægt (C), da B ligger over den isokostkurve, som netop tangerer i C (svarende til, at C er det omkostningsminimerende punkt, når K kan vælges frit). En sådan teoretisk konsistent kortsigtsdynamik (dvs. bevægelsen $A \rightarrow B \rightarrow C$) kaldes ofte for *tredje-generationsdynamik* og indebærer altså bl.a., at omkostningerne er større på kort end på langt sigt.

Figur 2. Isokvantdiagram: illustration af at fordoble produktionen



Givet størrelsen af K kan den 'nødvendige' arbejdskraft, L^+ , bestemmes ved at løse CES-funktionen (5) for L .

$$L^+ = \left[\frac{1}{1-\delta_1} Y_{KL}^{\frac{\sigma_1-1}{\sigma_1}} - \frac{\delta_1}{1-\delta_1} K^{\frac{\sigma_1-1}{\sigma_1}} \right]^{\frac{\sigma_1}{1-\sigma_1}} \quad (16)$$

I virkeligheden er L dog også træg, (det er dyrt at fyre/ansætte folk), så i modellen har vi tre års tilpasning til L^+ , som formuleres med en restrikeret MA(3)-proces (17). På lang sigt er det arbejdstimer L , der efterspørges, men arbejdskrafttilpasningen formuleres i 'hoveder' (L/H), hvor H er gennemsnitlig arbejdstid.

$$\log\left(\frac{L}{H}\right) = \beta_1 \log\left(\frac{L^+}{H}\right) + \beta_2 \log\left(\frac{L_{-1}^+}{H_{-1}}\right) + (1-\beta_1-\beta_2) \log\left(\frac{L_{-2}^+}{H_{-2}}\right) + u_L \quad (17)$$

Det antages, at ligningernes restled (u_K og u_L) er simultant normalfordelte med autokorrelation af første orden (18). Ligningerne systemestimeres med Maksimum Likelihood.

$$u_i = \rho_i u_{i-1} + \varepsilon_i, \quad i = K, L \quad \text{og} \quad (\varepsilon_K, \varepsilon_L)_t \sim iid N_2(0, \Omega), \quad t = 0, 1, \dots \quad (18)$$

Øvrige faktorer

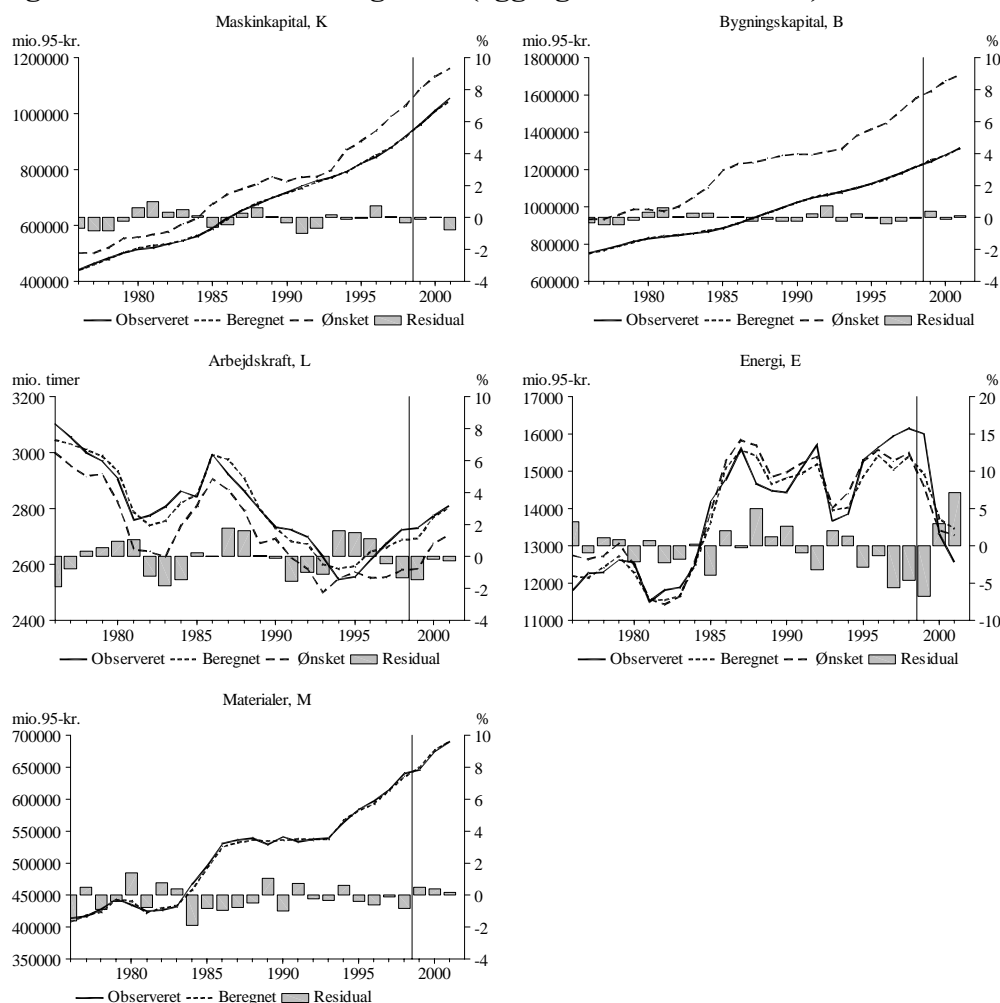
For materialer er der antaget øjeblikkelig tilpasning til langsigtsniveauet. Den dynamiske tilpasning for energien er formuleret som en fejlkorrektionsligning (som ligning (15) for maskinkapitalen), hvor tilpasningshastigheden er estimeret til at være ganske hurtig. Omvendt er bygningskapitalen en yderst træg faktor, og den dynamiske tilpasning er ligeledes estimeret med en fejlkorrektionsrelation.

3. Estimationsresultater

Estimationerne til ADAM Februar 2002 af bygningskapital er dokumenteret i Termansen & Bender (2002), af energi i Brinch-Nielsen & Grinderslev (2002), og af maskinkapital og arbejdskraft i Grinderslev (2002). Ligningerne er estimeret for hvert erhverv, men her præsenteres kun nogle få aggregerede resultater.

Den aggregerede langsigtede substitutionselasticitet mellem maskinkapital og arbejdskraft, σ_1 , er ca. 0.31 (svarende til en egenpriselasticitet for maskiner på ca. -0.25 og på -0.06 for arbejdskraft), egenpriselasticiteten for energi, $-\sigma_2$, er ca. -0.20, og egenpriselasticiteten for bygningskapital, $-\sigma_3$, er ca. -0.06.

Faktorefterspørgselsligningerne er estimeret til og med 1998. I figur 3 er vist, hvorledes den historiske forklaringssevne er aggregeret set for ligningerne. De største residualer findes i energiligningen, men fejlene overstiger dog ikke 10%. De indtegnede 'ønskede' størrelser er de langsigtede faktorefterspørgsler udledt i afsnit 2.1.

Figur 3. Historisk forklaringsvæne (aggregatet af 12 erhverv)

4. Modeleksperimenter

Vi ser på en isoleret delmodel bestående af alle ligningerne for erhvervenes faktorefterspørgsel.² Vi udfører to multiplikatoreksperimenter for at illustrere centrale effekter i modellen. Dels hæver vi produktionsniveauet, og dels hæver vi en af de centrale 'priser', nemlig renten.

4.1. Produktionsstigning

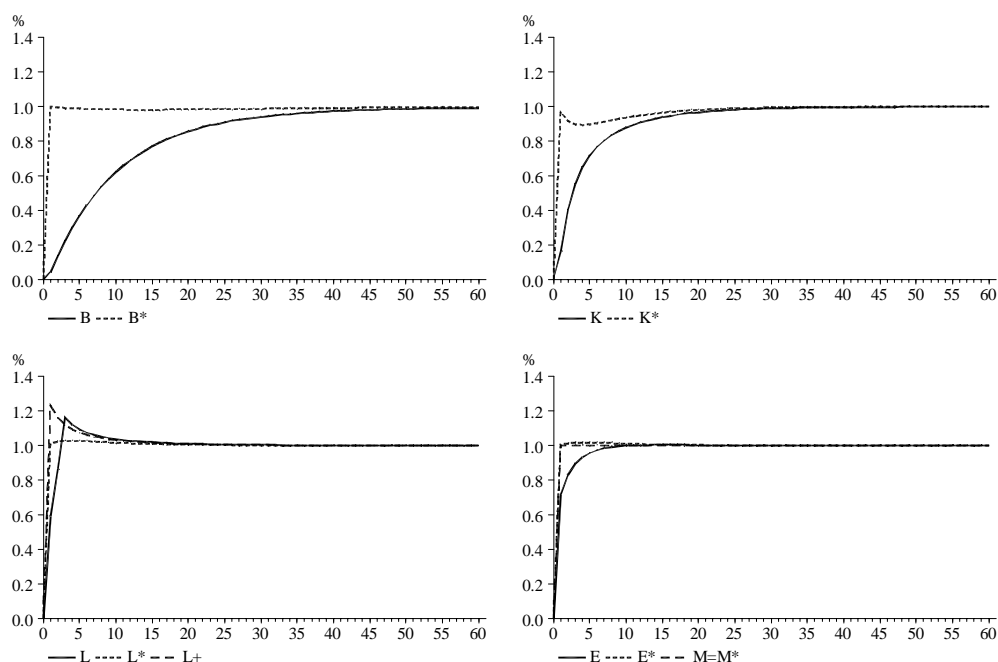
Først hæves produktionen i alle erhverv med 1% fra år 1 i grundkørslen og frem, og figur 4 viser afvigelserne på faktorefterspørgslen i % fra grundkørslen. På lang sigt stiger efterspørgslen efter alle faktorerne med 1%.

²Delmodellen for faktorefterspørgsel består af knapt 800 ligninger. De estimerede ligninger vedrørende erhvervenes faktorefterspørgsel udgør knapt halvdelen af ADAM's 129 estimerede ligninger; for de her betragtede 12 erhverv er estimeret i alt 48 ligninger vedrørende faktorefterspørgsel.

For *materialer* er der øjeblikkelig tilpasning til det nye niveau 1% over grundforløbets. For *energi* er der en lille træghed, men allerede efter 3 år er 90% af tilpasningen foretaget. *Bygningskapital* har en yderst træg tilpasning, og først efter 24 år er 90% af tilpasningen sket.

Maskinkapital er ligeledes en træg faktor, hvor 90% af tilpasningen er sket efter 11 år. På kort sigt kompenserer *arbejdskraften* delvist for denne træghed, hvorfor den 'nødvendige' arbejdskraft, L^+ , stiger med mere end 1% på kort sigt. Det tager 3 år, før arbejdskraften er oppe på den nødvendige, hvorefter der sker en tilpasning ned mod den langsigtede efterspørgsel, L^* , følgende maskinkapitalens tilpasning til K^* .

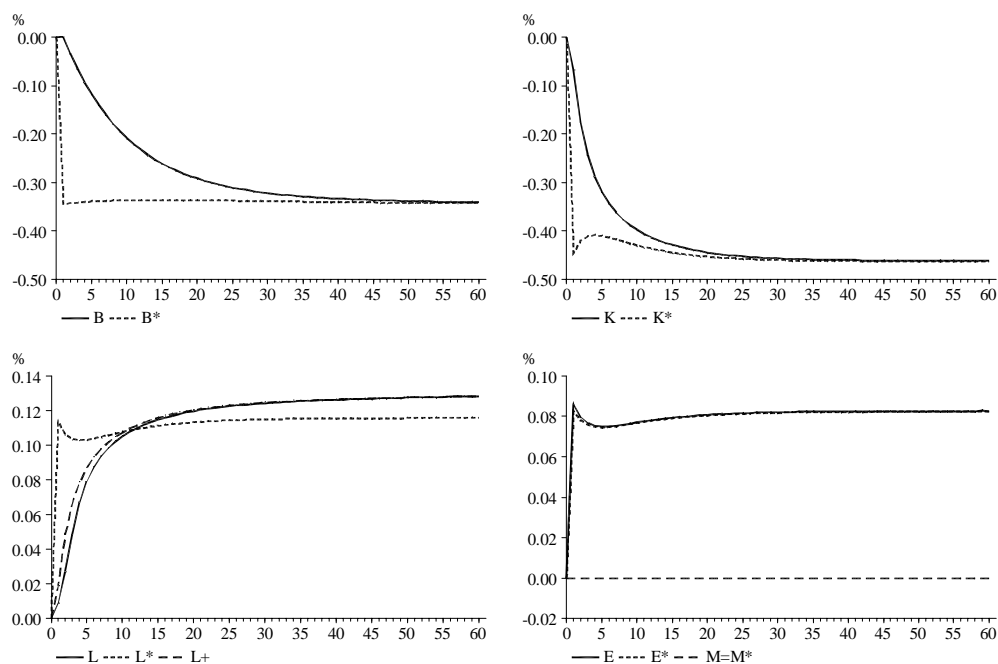
Figur 4. Produktionen hæves permanent med 1%, delmodel



4.2. Rentestigning

Der næst hæves rentesatserne permanent med et halvt procentpoint. De resulterende multiplikatorer er vist i figur 5. I modellen anvendes den effektive obligationsrente som rentesats i usercost på bygninger og pengeinstitutternes effektive udlånsrente i usercost på bygninger. Begge rentesatser hæves til 5.0%, hvilket er en stigning på 11% i forhold til grundkørsrens rentesats på 4.5%. Dermed hæves usercost på bygninger med knapt 6% og på maskiner med knapt 2%.

På lang sigt falder efterspørgslen efter *bygningskapital* med -0.34% , hvilket viser den beskedne egenpriselasticitet. Efterspørgslen efter *maskinkapital* falder på lang sigt med -0.46 , hvilket viser, at egenpriselasticiteten er en del højere for maskiner end for bygninger, (usercost på maskiner stiger kun med ca. 1/3 af stigningen i usercost på bygninger). Pga. stigningen i usercost sker der en substitution over mod *arbejdskraft*, der på lang sigt stiger med 0.13% . Der sker ligeledes en (omend beskedne) substitution over mod *energi*. *Materialer* er ikke prisfølsomme i modellen, hvorfor der ingen effekt er i den isolerede delmodel.

Figur 5. Renten hæves permanent med ½ procentpoint, delmodel

5. Afrunding

Papiret har givet en oversigt over modelleringen af erhvervenes faktorefterspørgsel i ADAM.

De langsigtede efterspørgselsligninger udledes fra omkostningsminimering givet en underliggende nestet CES-produktionsfunktion. Den dynamiske tilpasning til langsigts ligevægt er formuleret, så det tilnærmelsesvis sikres, at der også på kort sigt produceres 'på produktionsfunktionen'.

Systemet af faktorefterspørgselsligninger er estimeret med Maksimum Likelihood, hvor det dog har været nødvendigt at foretage nogle forsimplinger af ligningerne. Priseffekterne er ikke store, men rentestigningeksperimentet viser, at de er af betydning for erhvervenes faktorefterspørgsel i ADAM.

Litteratur

Nedenstående modeldokumentation og arbejdsrapporter fra Modelgruppen i Danmarks Statistik kan downloades fra www.dst.dk/ADAM.

- Poul Uffe Dam (red.) (1996): *ADAM - En model af dansk økonomi, Marts 1995*. Danmarks Statistik
- Line Brinch-Nielsen & Dorte Grinderslev (2002): *Nye energirelationer til ADAM, februar 2002*. Modelgruppepapir LNI 23.05.02
- Dorte Grinderslev (2002): *Endnu en reestimation af faktorblokken - nu baseret på hovedreviderede endelige NR-kapitaltal*. Modelgruppepapir DGR 20.05.02
- Lars Brømsøe Termansen & Anne Bender (2002): *Reestimation af bygningsinvesteringer - hovedreviderede og endelige NR-kapitaltal. ADAM februar 2002*. Modelgruppepapir LBT 04.02.02
- Andreas Nicolai Andersen & Dorte Grinderslev (2001): *Hvor er bygningskapitalen i ADAMs faktorblok ?* Modelgruppepapir AAN 26.11.01